Anno XXI - N°3 (191) • Periodicità: bimestrale • Giugno/Luglio 2019 • 10/06/2019

RIVISTA+DVD DOUBLE SIDE €7,99

DVD DOPPIO

GIUGNO/LUGLIO 2019

EDIZIONI MASTER
www.edmaster.it

9 771592 815006 90191

DALLA FOTO AL 3D

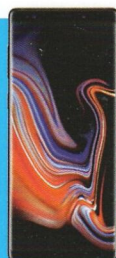
EXTRA
QUALE STAMPANTE 3D? *p.22*

Crea modelli 3D senza alcuna esperienza di grafica tridimensionale: bastano una fotocamera e il nostro tutorial

IL SOFTWARE LO TROVI NEL DVD

LABTEST

SMARTPHONE XXL

Con uno schermo così, il terminale si legge che è un piacere

MULTIMEDIA

Special FX per i tuoi video

Simula un proiettore di diapositive, per dare quel tocco anni '90

SISTEMA

La tragedia (greca) di Systemd

Systemd è uno dei componenti meno apprezzati di GNU/Linux. Ma è davvero tutto da buttare?

DOMOTICA

Un distributore di cibo per cani e gatti

Devi partire per le vacanze? Costruisci un dosa-cibo intelligente per il tuo amico a 4 zampe

INCLUSI QUIZ FAC SIMILE DELL'ESAME

ESPERTO IN RETI CISCO CCNA

Al via il corso per superare l'esame di networking e ottenere la certificazione più richiesta dalle aziende

ANDROID CORNER

IL CASO EXODUS

Sei anche tu tra gli italiani spiati dal malware? Seguiamo l'inchiesta di Security Without Borders

LA DISTRO CHE RISOLVE PROBLEMI

System Rescue

Quando il server è in panne, quando il sistema non si avvia... questa è la soluzione!

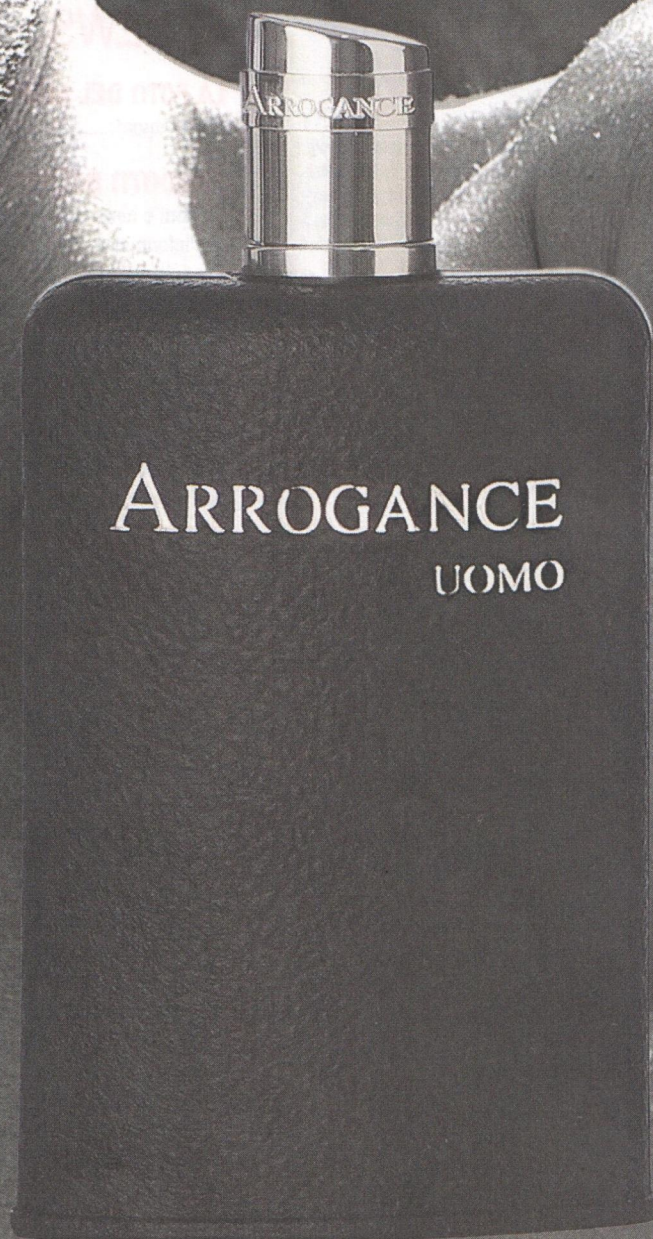
RETE

I signori del tempo

Scopri come funziona la regolazione automatica di data e ora su GNU/Linux

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n.46) art. 1, comma 1, Aut. GIPA/S/CS/12/2011 • Distributore esclusivo: Distribuzione SO.DI.P. "Angelo Patuzzi" S.p.A., Via Bettola n. 18, 20092 Cinisello Balsamo (MI)

ARROGANCE
FEMME
ARROGANCE
ARROGANCE
FEMME

ARROGANCE
UOMO
ARROGANCE
ARROGANCE
UOMO
Prodotto e distribuito da The First S.p.A. - Milano - Made in Italy - www.arroganceparfums.it

LINUX Magazine

Anno XXI - 3 (191) - Giugno-Luglio 2019
Periodicità bimestrale - 10/06/2019

Reg. Trib. di CS n.ro 625 del 23 Febbraio 1999
Codice ISSN 1592- 8152

Direttore Responsabile: Massimo Mattone
Responsabile Editoriale: Gianmarco Bruni

Collaboratore redazionale: Luca Tringali
Collaboratori: M. Petrecca

Progetto grafico e Art Director: Paolo Cristiano
Grafica: Fabiola Grandinetti, Beppe Salvagnoni

Concessionaria per la pubblicità: MEDIAADV S.r.l.
Via Antonio Panizzi, 6, 20146 Milano
Tel. 02.43986531
e-mail: info@mediaadv.it

EDITORE Edizioni Master S.p.A.
Via Bartolomeo Diaz, 13 - 87036 Rende (CS)

Presidente e Amministratore Delegato: Massimo Sesti

ARRETRATI
Costo arretrati (a copia): il doppio del prezzo di copertina + € 6,10 (spedizione con corriere).
Per informazioni e richieste, inviare un'e-mail all'indirizzo arretrati@edmaster.it

Assistenza tecnica: linuxmagazine@edmaster.it

SERVIZIO CLIENTI
@ servizioclienti@edmaster.it

Stampa: Arti Grafiche Boccia S.p.A.
Via T. C. Felice, 7 - 84131 Salerno
Duplicazione DVD: DUPLAS AVELCA srl
Via G.P. Clerici, 11 - 21040 Gerenzano (VA)

Distributore esclusivo per l'Italia:
Distribuzione SO.DI.P. "Angelo Patuzzi" S.p.A., Via Bettola n. 18, 20092 Cinisello Balsamo (MI), Tel. 02.660301 - 02.66030320

Finito di stampare: Maggio 2019

Editoriale

Un passo verso il futuro, insieme

Questa rivista esiste da più di vent'anni: in questi decenni abbiamo diffuso la filosofia del software libero e open source, offrendo notizie e approfondimenti a tutti gli appassionati italiani del sistema dello GNU e del pinguino. Abbiamo sempre mantenuto lo stile e l'impostazione che tutti i lettori hanno sempre apprezzato, cercando però di tenere il passo con i tempi e ammodernare la rivista. Adesso, è ancora il momento di rinnovarsi: in un periodo difficile per tutta l'editoria, vogliamo dimostrare che una rivista di approfondimento, vicina ai lettori mantenendo la giusta autorevolezza, è possibile. Per questo chiediamo anche il tuo aiuto: abbiamo aperto un subreddit, che funzionerà più o meno come un forum. Per chi non volesse usare Reddit, abbiamo anche una pagina Facebook. Su questi canali social chiederemo la tua opinione con dei sondaggi, e ascolteremo critiche e suggerimenti. Per crescere ancora, assieme. Mostreremo anche dei "dietro le quinte", condividendo il nostro processo creativo e giornalistico. Per applicare, nei limiti del possibile, la filosofia open source alla costruzione di una rivista. Rimanendo il punto di riferimento, incontro, e discussione di tutta la comunità Free Open Source Software italiana, a prescindere dal sistema operativo usato o la professione di ciascun lettore, ma con il chiaro obiettivo di diffondere sempre più la conoscenza del software libero anche tra chi, ancora, non lo vede come un importante valore per l'informatica del futuro.

Luca Tringali

Invia il tuo commento a:
linuxmagazine@edmaster.it

Seguici anche su *http://bit.ly/redditlinuxmag* *http://bit.ly/facelinuxmag*

DALLA FOTO AL 3D

Crea modelli 3D senza alcuna esperienza di grafica tridimensionale: bastano una fotocamera e il nostro tutorial p.10

IL CASO EXODUS

Sei anche tu tra gli italiani spiati dal malware? Seguiamo l'inchiesta di Security Without Borders

p.62

ESPERTO IN RETI CISCO CCNA

Al via il corso per superare l'esame di networking e ottenere la certificazione più richiesta dalle aziende

p.46

DVD DOPPIO LATO A

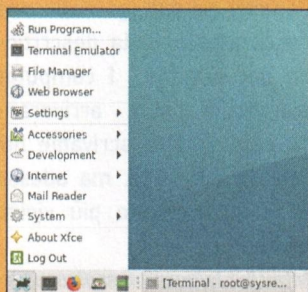
Distribuzioni

SYSTEMRESCUECD 6.0.3

RIPARA UN PC CHE NON SI AVVIA

A tutti può capitare di ritrovarsi con un computer che non si avvia: capita quando si fa qualche modifica importante al sistema dimenticandosi un dettaglio, cosa tipica per chi si allena a diventare un buon amministratore di sistema. Oppure, con aggiornamenti sperimentali o non supportati ufficialmente. O ancora, più semplicemente, nel caso si abbia un dual boot con Windows e il sistema di Microsoft danneggi il bootloader. O un malfunzionamento del disco rigido, che magari compromette il filesystem. Con SystemRescueCD è possibile eseguire copie di backup e recuperare i file su dischi danneggiati, oppure ripristinare un sistema danneggiato. Se, per esempio, il proprio sistema si trova nella partizione /dev/sda5, vi si può accedere con i comandi

sudo -s
mount /dev/sda5 /mnt
mount -o loop /dev /mnt/dev
mount -o loop /sys /mnt/sys
mount -o loop /proc /mnt/proc
mount -o loop /run /mnt/run
chroot /mnt /bin/bash

Dopo l'ultimo comando, si accede al sistema presente sul disco, e si possono facilmente reinstallare pacchetti e ripristinare lo stato del sistema.

DVD DOPPIO LATO B

Distribuzioni

LINUX MINT 19.1

LO STILE PER ECCELLENZA

Una delle distribuzioni più apprezzate per la sua eleganza e la semplicità d'uso. Particolarmente adatta per chi vuole passare a GNU/Linux provenendo da sistemi proprietari come Windows e MacOS, per minimizzare il "trauma" della transizione grazie al poco tempo necessario per capire come usare il sistema. Ma è anche molto apprezzata da molti utenti di lunga data, che si trovano bene con la ricchezza dei repository di Ubuntu ma apprezzano un sistema dall'interfaccia elegante e una discreta stabilità. Se Ubuntu è infatti famosa per cambiare spesso l'interfaccia grafica predefinita, Linux Mint tende a conservare l'aspetto, evitando di confondere gli utenti dopo un aggiornamento.

Da La Sapienza computer quantistici più potenti

Testato un sistema che riduce la complessità della costruzione dei computer quantistici, rendendo più facile aumentare il numero di qubit

I computer quantistici sono qualcosa di cui, negli ultimi anni, si è cominciato a parlare anche al di fuori del mondo della ricerca universitaria. Il punto fondamentale è abbastanza semplice: i computer quantistici si basano non sui bit ma sui qubit. Mentre un bit può avere soltanto valore 0 o 1, un qubit può avere un qualsiasi valore tra 0 e 1, ed è solitamente un valore casuale ottenuto misurando delle proprietà quantistiche, come lo spin degli atomi di qualche elemento oppure la polarizzazione dei fotoni di una sorgente luminosa. Qual è il vantaggio dei valori casuali? Ci sono moltissimi casi in cui è bene avere dei valori casuali: vale per i sistemi crittografici, che si basano su un numero casuale per essere sicuri che nessun malintenzionato possa decifrare il messaggio con il brute force. Oppure, esistono problemi che non si possono risolvere con un normale algoritmo perché richiederebbero talmente tanto tempo da superare l'età dell'universo. Questi problemi si possono risolvere più facilmente a ritroso, provando delle soluzioni casuali e verificando se funzionino. Il fatto è che la vera casualità è qualcosa di molto sfuggevole. Ogni volta che un computer sostiene di avervi fornito un numero "casuale" in realtà ha provato a calcolare un numero con un algoritmo ma, per la natura stessa del calcolatore, non è davvero casuale. Invece, avere una vera fonte di numeri casuali permette di risolvere in pochi minuti calcoli che avrebbero richiesto più anni della vita umana. Il problema è che i processori quantistici sono al momento utili soltanto come esperimento scientifico, non sono abbastanza pratici da poter essere usati realmente. Questo è anche dovuto alla difficoltà che abbiamo nello sviluppare delle tecnologie economiche capaci di registrare lo stato delle particelle quantistiche. Tuttavia, le cose potrebbero cambiare nel futuro, e un studio condotto dal professor Fabio Sciarrino, direttore del QuantumLab dell'università Sapienza di Roma offre qualche speranza. La ricerca ha dimostrato che è possibile descrivere efficientemente uno stato quantistico sfruttando la teoria dell'apprendimento automatico dell'intelligenza artificiale. "Questo risultato" ha spiegato il professor Sciarrino "ha implicazioni profonde sulla nostra capacità di modellare sistemi quantistici: il machine learning rappresenta una risorsa promettente per lo sviluppo dell'informazione quantistica sperimentale ed è uno strumento prezioso e molto usato per ridurre la complessità dei modelli fisici. Il problema è che finora, per descrivere lo stato quantistico di una particella, si è usato un numero di parametri che cresce esponenzialmente con il numero di particelle che lo compongono. È per questo che il supercalcolatore IBM ha solo 5 qubit. Per poter avere più qubit serve una enorme quantità di denaro.

Il lavoro diretto dal professor Sciarrino ha per la prima volta dimostrato che è possibile descrivere un sistema quantistico (la polarizzazione dei fotoni) in modo approssimato usando un sistema di parametri che cresce linearmente. Questo significa che, entro una certa approssimazione, è possibile costruire computer diversi ordini di grandezza meno costosi. "Le tecniche che abbiamo implementato", afferma Sciarrino, "oltre a facilitare enormemente l'analisi dei dati, garantiscono l'accuratezza della descrizione del sistema". I computer quantistici non arriveranno sulle nostre scrivanie nei prossimi 10 anni, ma adesso sono sicuramente più vicini.
Info su: ***http://bit.ly/quantumsapienza***

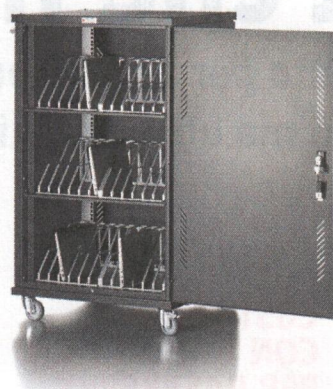
Flash

Librem 5 sarà rilasciato entro la fine dell'estate

Purism, l'azienda creata da appassionati del software libero per produrre uno smartphone potente dotato di GNU/Linux (una versione di Debian), è sulla buona strada per la conclusione del progetto. I preordini sono infatti aperti da qualche mese, ed è stato annunciato recentemente che la data di spedizione dei primi modelli è stata posticipata di qualche settimana a causa del tempo impiegato per selezionare il processore più rapido. La buona notizia, per chi fosse interessato in questo smartphone libero da 5.5 pollici, è che è talmente potente da poter essere usato anche come computer desktop. Purism, infatti, suggerisce di collegarlo a uno schermo e tastiera, per usarlo come fosse un PC qualsiasi, scollegando poi queste periferiche quando necessario per infilarsi lo smartphone in tasca. E vende persino dei bundle con lo smartphone, uno schermo da 24 o 30 pollici, e tastiera. Si tratta di una importante novità, perché diventa davvero possibile usare lo stesso dispositivo come PC, smartphone, e persino mediacenter in modo totalmente trasparente. Alla fine, è un po' quello che si proponeva di fare Ubuntu Edge, con la differenza che stavolta sta per succedere davvero. È anche stato confermato che la batteria sarà sostituibile dall'utente, perché lo smartphone è progettato per durare a lungo.
Info su: ***http://bit.ly/purismartphone***

Techly porta l'Italian Design nella sala server

Presentati nuovi armadi sicuri per la ricarica e una scrivania con sedia pensate per l'utilizzo intensivo

Tutti dovrebbero sempre prestare attenzione ai propri dispositivi, soprattutto quelli mobili, affinché non possano essere utilizzati da persone non autorizzate. Ma con la normativa GDPR questa raccomandazione non è solo una buona idea: è anche un obbligo. I dispositivi mobili, dai laptop ai tablet, sono infatti spesso contenitori di dati sensibili, e devono essere protetti. L'ovvio vantaggio della mobilità è anche un problema di sicurezza, perché bastano pochi secondi per rubare un tablet, mentre con un PC desktop servirebbe molto più tempo. Finché un utente legittimo sta usando il dispositivo mobile è sotto la sua responsabilità. Ma durante la fase di ricarica è inevitabile che tablet e laptop vengano ignorati: la maggioranza delle persone vuole solo collegare il dispositivo al carica batterie e andarsene. Per questo esistono appositi armadi. Varie aziende statunitensi hanno fatto di questo campo un business importante ma ora Techly, azienda italiana, sta lanciando sul mercato una linea di armadi di ricarica dotati di serratura. Gli armadi di Techly hanno delle ruote, per poter essere spostati comodamente, e un sistema di ventole per garantire il raffreddamento dei dispositivi. Inoltre, hanno un interruttore magnetotermico integrato per prevenire surriscaldamenti e incendi. Contemporaneamente, Techly ha presentato anche una scrivania e una sedia da ufficio ergonomiche, pensate per chi lavora per molte ore davanti a un computer. Sia armadi che scrivanie e sedie sono stati disegnati per aggiungere alla sala server quel tocco di italian design che manca ai prodotti americani. Info su *www.techly.it*.

Rilasciato il kernel Linux 5.0

Nessuna rivoluzione, ma passi avanti importanti per il pinguino

Diversamente da quello che ci si può aspettare, la release 5.0 del kernel Linux non presenta grandi rivoluzioni: originariamente avrebbe dovuto semplicemente essere ancora chiamata 4.21, ma Linus Torvalds ha ritenuto che non si dovesse superare il numero .20, e si è quindi optato una major release. Un'importante aggiunta è il supporto a FreeSync, che migliora la visualizzazione su alcune schede grafiche AMD, le quali si trovano con una tra frequenza di refresh e fotogrammi per secondo previsti. Dal lato Nvidia, Linux 5.0 supporta le nuove super GPU della serie Turing. Questo è anche il primo rilascio dotato di Energy Aware Scheduler, un sistema di pianificazione delle operazioni del kernel progettato per minimizzare il consumo di energia. Inoltre, dal lato sicurezza, è stato integrato tra le opzioni di crittografia Adantium, un algoritmo per la crittografia veloce originariamente sviluppato dall'NSA per uso interno e ora open source. Sono anche stati integrati nel kernel diversi driver, tra cui schermi touchscreen dei RaspberryPi. Non sarà più necessario installarli a parte, e questo renderà molto più semplice realizzare sistemi domotici e intelligenti. Sempre relativo al mondo dei computer con processori ARM, è ora supportata una modalità che aiuta a prevenire gli attacchi di tipo ROP rendendo inefficaci molti exploit.

Flash

Akademy in Italia

Per la prima volta Akademy, una delle più importanti convention di sviluppatori del software libero, viene ospitata in Italia. La famosa riunione dell'intera comunità di KDE si ritroverà presso l'università di Milano Bicocca, dal 7 al 13 settembre. Per i primi due giorni (7-8 settembre) sono previste delle conferenze, mentre nei successivi 5 giorni sono previsti workshop, lezioni di programmazione, gruppi di discussione informali (BoF), e sessioni di programmazione in gruppo. Ovviamente, come sempre, la partecipazione è aperta a chiunque sia simpatizzante del software libero, non è necessario essere utenti o sviluppatori di software basato su KDE o le librerie Qt. Sono previste centinaia di partecipanti, e l'ingresso è libero: basta registrarsi sul sito akademy.kde.org entro la data dell'evento. Le attività di preregistrazione sul campo saranno aperte già il giorno 6 settembre. Sul sito è anche disponibile un indirizzo email e il link di un gruppo Telegram per chi fosse interessato a partecipare. Al momento in cui scriviamo non sono ancora disponibili troppi dettagli sull'esatta ubicazione dell'evento e sui luoghi previsti per il pernottamento, ma le informazioni verranno pubblicate nelle prossime settimane.
Info su: ***http://bit.ly/akademyitalia2019***

Gadget che non ti aspetti

Abbiamo selezionato per te i più originali device del mese. Spesso sono folli... ma utili. Scegli quello che fa al caso tuo!

CUSTODIA CON TOUCHSREEN PER RASPBERRY

3,5 POLLICI, RISOLUZIONE 320X480

Un Raspberry Pi può essere, tra le altre cose, un ottimo dispositivo mobile, da alimentare con un qualsiasi powerpack per smartphone che eroghi almeno 5V e 2Ampere. Ovviamente, per poterlo usare serve uno schermo... e questo prodotto risolve il nostro problema. Il touchscreen che abbiamo provato è compreso di case, si può usare sia tramite dita che penna e serve anche a proteggere il raspy da urti e graffi. La soluzione perfetta per trasfromare il Raspberry in un mini tablet!

Lo trovi su: ***http://bit.ly/tabletraspy***

TRUCCA LA CENTRALINA DELLA TUA AUTO

ADATTATORE ODB2

Ti sei mai chiesto come facciano i meccanici a controllare e correggere i problemi della centralina elettronica della tua automobile? Lo fanno grazie alla porta ODB2, presente sulla maggioranza dei veicoli. Con un adattatore bluetooth e uno smartphone Android è possibile visualizzare in tempo reale i parametri diagnostici del motore, anche mentre si viaggia.

Lo trovi su: ***http://bit.ly/odb2linux***

RICARICA TUTTO CON IL SOLE

RAWPOWER 16-24W

Per chi ama viaggiare all'aria aperta, ma non può o non vuole permettersi di rimanere scollegato dal resto del mondo, il problema principale è la batteria del proprio smartphone. Grazie ai pannelli solari è però possibile usare lo smartphone per diverse ore al giorno anche senza accesso alla rete elettrica. Per chi avesse più dispositivi da caricare, esiste anche la versione da 24W, che costa circa 20 euro in più.

Lo trovi su: ***http://bit.ly/ricaricasole***

IL BRACCIO ROBOT DELLE STARK INDUSTRIES

SERVO MG996 AD ALTA COPPIA

Non saremo Tony Stark e non avremo la sua intelligenza artificiale, ma possiamo sempre costruirci una replica in miniatura del braccio meccanico che Iron Man tiene in laboratorio. Usando i servomotori MG996, che erogano 13kg*cm, e le apposite placchette in alluminio è possibile ottenere un semplice braccio meccanico capace di sollevare anche oggetti di uso comune. Per programmarlo basta usare un Arduino MEGA o simile.

Lo trovi su: ***http://bit.ly/bracciorobot***

BLOCCA CHI SPIA IL TUO GPS

GPS JAMMER MOBILE

Preoccupato dal fatto che il tuo smartphone possa spiarti, magari a causa di qualche malware che non hai ancora identificato? Puoi proteggere la tua posizione inibendo il GPS con un GPS jammer, un semplice dispositivo che disturba la comunicazione con i satelliti e impedisce il funzionamento di eventuali app malevole che attivano il GPS di nascosto.

Lo trovi su: *http://bit.ly/jammergps*

UN PIN PER L'HARDDISK

AES-256 HD ENCLOSURE

Paura di perdere il proprio disco rigido esterno, o di vederselo rubare da qualcuno? La soluzione per mettere al sicuro i propri dati è una custodia dotata di un tastierino per crittografare tutto al volo. Bisogna sempre ricordare che questo tipo di dispositivi non ti difende dai malintenzionati più esperti, ma può essere una soluzione semplice per proteggersi dalla maggioranza degli utenti.

Lo trovi su: *http://bit.ly/discoprotetto*

AUTODISTRUZIONE!

CUBE SELF DESTRUCT USB HUB

Giornata difficile, in ufficio? Il caffè è finito? La pizza è caduta a terra? Palo su calcio d'angolo al novantesimo minuto? A volte non c'è altra soluzione: bisogna premere il pulsante dell'autodistruzione, come il Dottor Male quando un piano va storto. Ma prima bisogna averlo a portata di mano. Meglio se offre anche un HUB USB, per le giornate in cui non vogliamo l'autodistruzione.

Lo trovi su: *http://bit.ly/pulsantedistruzione*

WI-FI PIÙ POTENTE

ALFA NETWORK WIFI LONG RANGE

La soluzione perfetta per utilizzare il WiFi anche dalle lunghe distanze: con l'adattatore long range ALFA diventa possibile captare il segnale WiFi del proprio router anche in edifici dai muri spessi o dentro uno scantinato. Gli adattatori wireless prodotti da ALFA sono infatti famosi per la sensibilità: è anche possibile sostituire l'antenna con una ancora più potente (come una cantenna).

Lo trovi su: *http://bit.ly/estendewifi*

Dalle foto al modello 3D

Ricostruisci automaticamente modelli tridimensionali realistici utilizzando soltanto un paio di fotografie di un oggetto e il programma libero e gratuito Meshroom

Luca Tringali

Con l'aumento della potenza di calcolo e la diminuzione dei prezzi ormai chiunque ha un computer in grado di lavorare con la grafica tridimensionale. Esistono persino la tecnologia CUDA, di cui sono dotate le schede grafiche Nvidia, e OpenCL, capace di funzionare sulle schede supportate da OpenGL, che permettono l'esecuzione di calcoli in parallelo. Questo permette di svolgere in poco tempo una quantità enorme di calcoli, anche con un semplice computer portatile domestico. Questo si rivela particolarmente utile per chi ha la necessità di realizzare simulazioni fisiche (particelle, fluidi, eccetera). Ma la grafica 3D non è soltanto per ingegneri e scienziati: negli ultimi anni molti appassionati di hobbistica e bricolage si sono avvicinati alla stampa 3D, e questo ovviamente richiede una buona dose di abilità grafica, soprattutto se si vuole riprodurre un oggetto esistente. Chi, poi, ha buone capacità nel disegno si appassiona facilmente alla grafica e l'animazione tridimensionale, che grazie a programmi come Blender è ormai molto semplice e economica. Ma il problema rimane: anche chi è molto bravo nel disegno deve faticare non poco per ricostruire oggetti realmente esistenti assicurandosi che non sembrino finti. Alcuni anni fa, in concomitanza con il boom delle stampanti 3D, erano apparsi sul mercato degli scanner 3D, ma si tratta di sistemi molto limitati. Uno scanner 3D è abbastanza costoso, e dalle dimensioni ridotte, quindi non può riprodurre oggetti molto grandi. Inoltre, la sua risoluzione è solitamente abbastanza limitata, il che non permette di ricostruire i dettagli degli oggetti. Esiste però un'altra soluzione, più efficiente ma meno conosciuta: la fotogrammetria. Consiste nello scattare una serie di foto, da varie angolazioni, al soggetto che si vuole ricostruire usandole poi per calcolare, in base alla prospettiva, le varie dimensioni e ricostruire la completa forma tridimensionale. Il vantaggio di questo sistema è duplice: da un lato è un processo completamente automatico, che non richiede grandi abilità di disegno 3D. Dall'altro, non bisogna dimentica che gli algoritmi fotogrammetrici sono anche capaci di ricostruire perfettamente la texture degli oggetti in base alle stesse foto usate per costruire il modello, ottenendo quindi un risultato estremamente realistico con poco sforzo.

LA NECESSITÀ DI UNA SCHEDA GRAFICA CHE SUPPORTI CUDA

Al momento in cui scriviamo, il programma Meshroom è stato sviluppato soltanto sulla base delle librerie CUDA, quindi può essere utilizzato appieno solo su computer dotati di schede grafiche Nvidia col supporto CUDA. Se avete già una scheda Nvidia probabilmente è tutto apposto: la maggioranza delle schede grafiche di questo produttore rilasciate negli ultimi 10 anni supportano pienamente i CUDA, e al massimo bisogna assicurarsi di installare i driver ufficiali (nel tutorial suggeriamo come fare per Ubuntu). Se non avete una scheda che supporti CUDA (per esempio una ATI/AMD o Intel) al momento non è possibile usare Meshroom. Tuttavia, visto che il problema è ovviamente molto comune, lo sviluppatore principale di Meshroom sta lavorando a una integrazione di OpenCL, che ovviamente funzionerebbe su qualsiasi scheda grafica (Nvidia, AMD, Intel) e fornirebbe prestazioni simili all'attuale implementazione CUDA. Non sappiamo ancora quando il supporto a OpenCL verrà aggiunto nel ramo stabile di Meshroom, ma è considerato comprensibilmente una priorità, quindi si spera di vederlo entro la fine del 2019. Se volete provare Meshroom nel frattempo, la cosa migliore da fare è noleggiare un computer dotato di scheda Nvidia, anche da remoto: nel corso dell'articolo spiegheremo passo passo come fare.

COME FUNZIONA LA FOTOGRAMMETRIA?

Diversamente da quello che si può immaginare, la fotogrammetria non è affatto una tecnologia nuova: è soltanto diventata a portata di tutti grazie a un software libero e open source di nome **Meshroom**. Gli appassionati di buon cinema se ne ricorderanno per il film Fight Club, che risale al 1999: la fotogrammetria venne usata per ricostruire alcune scene (***http://bit.ly/linux191-10***) in cui i movimenti della cinepresa sarebbero stati troppo difficili da rendere girando davvero. Per esempio, la famosa scena dell'esplosione della cucina: l'intera stanza venne ricostruita in 3D usando la fotogrammetria, usando centinaia di foto. Quella che si vede

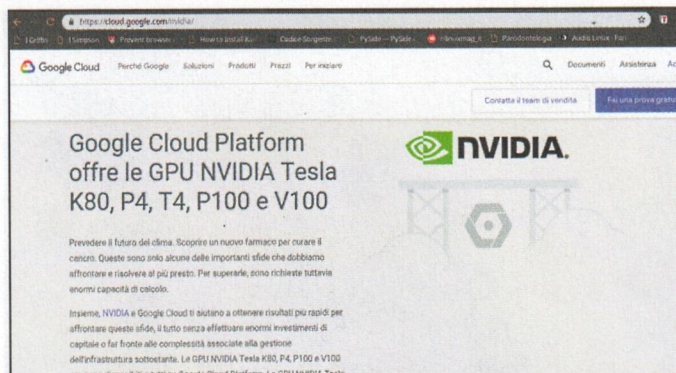



Fig. 1 - Google offre l'accesso remoto a macchine virtuali con GPU Nvidia e CUDA

nel film è la scena tridimensionale perfettamente realistica ottenuta vent'anni fa usando una tecnologia che, grazie a Meshroom e Alicevision (le librerie su cui è costruito Meshroom), è ormai disponibile per tutti. Anche altri film ne hanno fatto buon uso, ma non soltanto: la fotogrammetria permette anche di ricostruire parti di un territorio che si vuole esplorare tramite fotografie aeree, e persino per la mappatura di interi pianeti da parte di sonde e satelliti. La tecnica è teoricamente semplice: innanzitutto, le immagini vengono sovrapposte per cercare di ottenere una unica foto completa con ogni angolatura dell'oggetto. In base a questo si cerca di capire la posizione di ogni fotocamera al momento di ciascuno scatto. Valutando la differenza di prospettiva in ciascuno scatto, in base alla posizione delle fotocamere, si stima la distanza di ogni punto dell'immagine. Non si considera, quindi, la messa a fuoco, ma la prospettiva: è infatti bene che le immagini siano quasi interamente messe a fuoco, se vi sono parti sfocate l'algoritmo ha difficoltà a ricostruire la prospettiva e potrebbe scartare la foto. Dopo che ogni punto dell'immagine è stato posizionato si ottiene una nuvola di punti. Tutti i punti vengono uniti in triangoli e i triangoli vengono a loro volta uniti in base alla prossimità per ottenere una mesh 3D, cioè una superficie tridimensionale che rappresenta la perfetta (teoricamente) ricostruzione dell'oggetto. Inoltre, con le fotografie e la nuvola di punti si cerca di costruire una immagine unica che possa fungere da texture per il modello appena ottenuto. Il risultato, con la giusta illuminazione, dovrebbe essere una perfetta rappresentazione della realtà.

LE CARTELLE USATE DA MESHROOM

Meshroom crea un file di progetto, che è in realtà un semplice file di testo contenente il percorso completo di ogni immagine e le altre impostazioni (per esempio i vari nodi che vengono creati nel graph editor, se usati). Se si spostano i propri file immagine, da un computer all'altro, basta modificare il file in questione con un editor di testo correggendo i percorsi. Viene anche creata una cartella dal nome MeshroomCache: questa conterrà tutti i file prodotti dai calcoli, inclusi i modelli 3D e le texture. I modelli vengono salvati nel formato OBJ, mentre le texture sono costituite da file PNG e MTL. L'output di ogni passaggio viene salvato in una cartella col proprio nome e in una sottocartella con un codice univoco.

Per esempio, i modelli con la texture si troveranno nella cartella **Texturing**. Qui ci sarà una sottocartella per ciascun risultato ottenuto, e dentro la sottocartella troveremo un file dal nome **texturedMesh.obj**. Nella stessa cartella, la texture è rappresentata dal file **texturedMesh.mtl** e tutti i file png che si trovano (il numero di file png creati dipende dalla complessità del modello). Il modello semplificato, invece, si trova nella sottocartella presente dentro la cartella **MeshDecimate**.

L'OPZIONE DA RIGA DI COMANDO

Se ci sono problemi nel caricare l'interfaccia grafica di Meshroom, in genere a causa di poca RAM a disposizione nel proprio sistema, o semplicemente si vuole automatizzare è possibile lanciare Meshroom in esecuzione batch direttamente dalla riga di comando. Basta entrare nella cartella dei file di Meshroom e dare il comando

```
./meshroom_photogrammetry --input CARTELLA_DELLE_FOTO
--output CARTELLA_DI_OUPUT
```

Questo permette anche di creare il progetto e il modello 3D se il drag&drop delle fotografie non dovesse funzionare, il che si rivela utile quando si lavora da remoto sulle macchine virtuali di Google Compute Engine. Il progetto può poi essere aperto con l'interfaccia grafica di Meshroom, senza bisogno di rifare tutta l'elaborazione da capo, per applicare le modifiche desiderate (come MeshDecimate).

continua a pag.19

QUANTO COSTA UNA MACCHINA VIRTUALE SU GOOGLE?

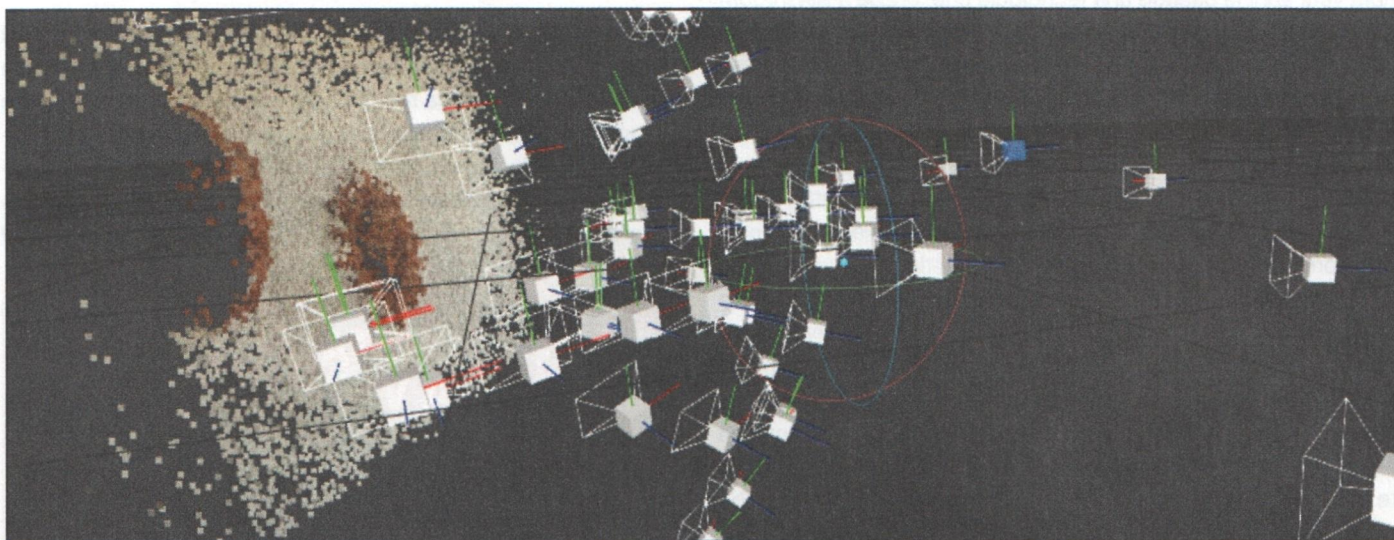
Abbiamo eseguito un test usando una macchina con le seguenti caratteristiche:

- **Zona: us-east1-b**
- **CPU: 4**
- **RAM: 12GB**
- **GPU: 1x Nvidia Tesla P100**
- **Disco: permanente standard 20GB con Ubuntu 16.04 LTS**

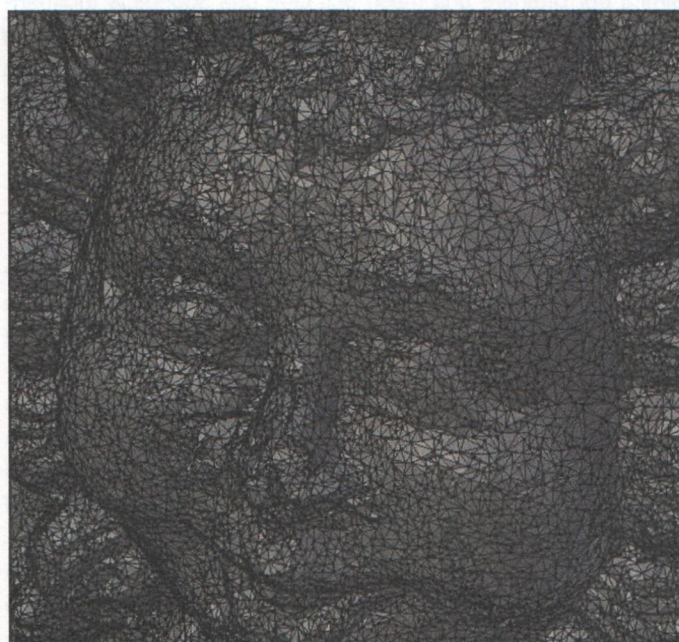
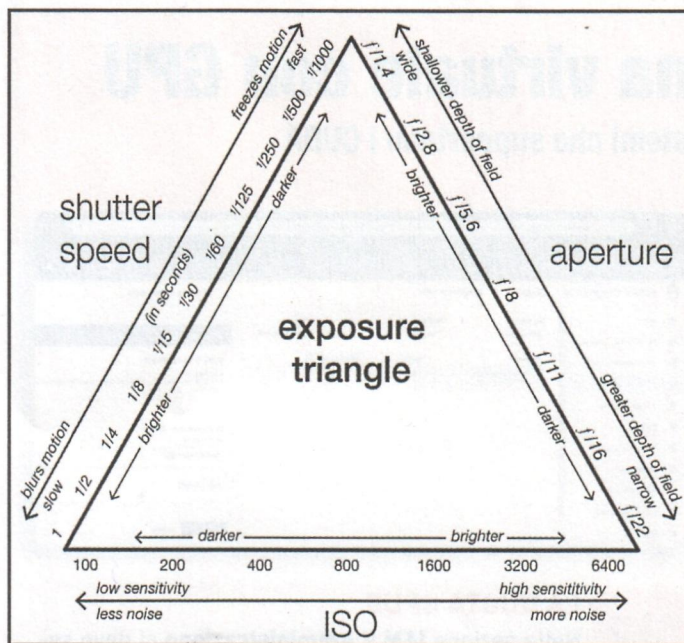
E abbiamo ricevuto la seguente fattura da Google Compute Engine:

- **Ram running in Americas (110.615 gibibyte-ore)** *0,44 euro*
- **Core running in Americas (36.772 ore)** ...... *1,08 euro*
- **Network Internet Egress from Americas to EMEA (1.699 gibibyte)** .... *0,18 euro*
- **N1 Predefined Instance Core running in Americas (0.403 ore)** .... *0,01 euro*
- **Nvidia Tesla P100 GPU running in Americas (8.597 ore)** .... *11,16 euro*

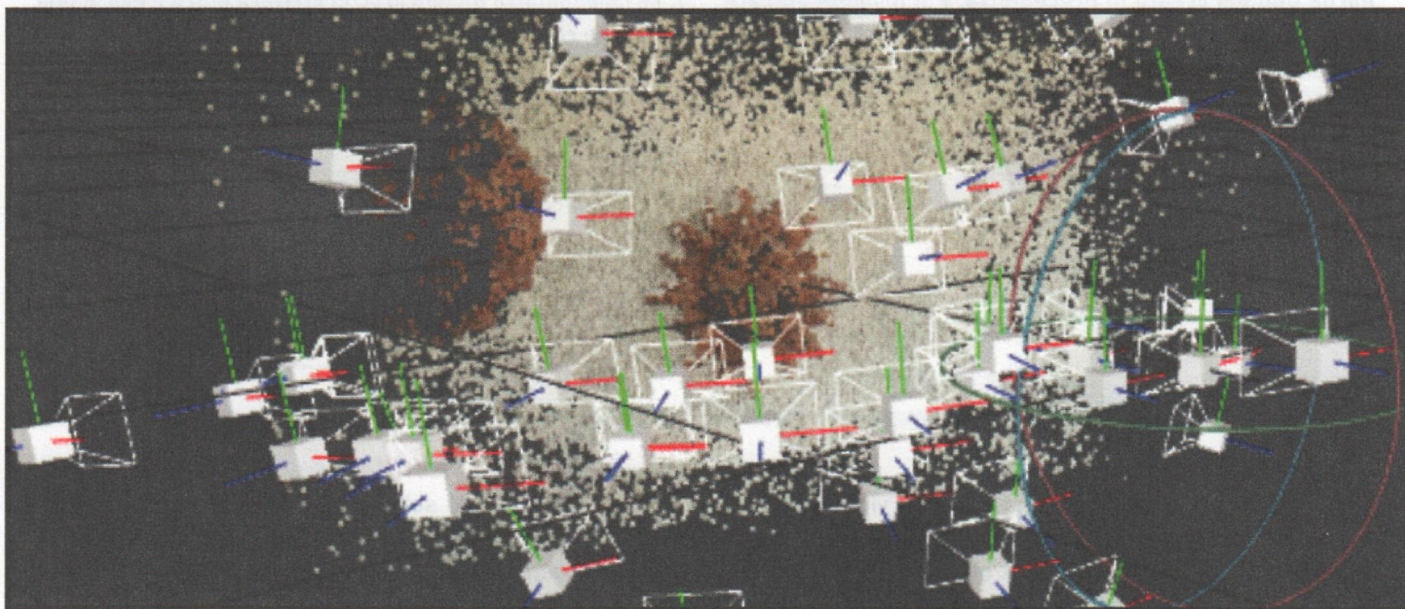
Per un totale di 12,87 euro. Le risorse sono state perfettamente sufficienti a configurare il sistema e da non dimenticare, che si paga solo quando l'istanza della macchina virtuale è attiva: dopo averla creata e configurata la si può lasciare inattiva fino alla prossima volta in cui se ne avrà bisogno, così da non perdere tempo con una nuova istanza.

Per ottenere buoni risultati, è importante che le foto siano scattate da molte angolaure diverse anche con minimi spostamenti

Bisogna assicurarsi soprattutto di spostare la fotocamera sopra e sotto, a destra e a sinistra, seguendo anche le diagonali

LA MACCHINA VIRTUALE PRONTA ALL'USO

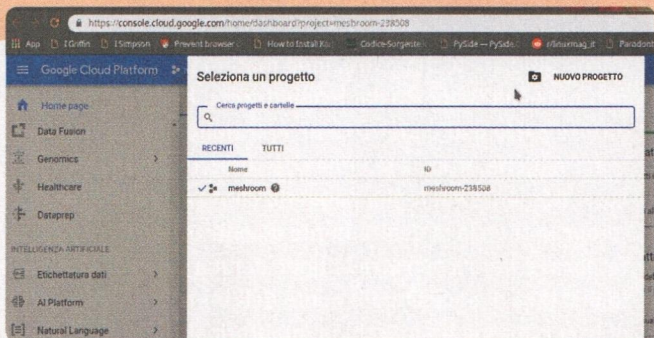
Per chi volesse utilizzare il servizio di Google Cloud Engine, senza però doversi configurare la macchina virtuale da solo, abbiamo creato una immagine pronta all'uso: ***http://bit.ly/mvmeshroom***. È sufficiente caricarla nel proprio Google Cloud Storage (***http://bit.ly/caricavmgoogle***) e poi importarla in Cloud Engine come disco virtuale. A quel punto basta creare una istanza usando questo disco e caricando la propria chaive SSH. In altre parole, basta seguire il tutorial **Noleggiare una macchina virtuale con GPU Nvidia** usando però questo disco invece di quelli predefiniti offerti da Google. Poi si può saltare il tutorial **Installare tutto il necessario sulla macchina**, visto che l'immagine ha già tutto il necessario. Il programma Meshroom e il progetto di esempio si trovano nella cartella **/opt**.

La mesh che viene prodotta è costituita da migliaia di triangoli, ottenuti calcolando le differenze tra le varie foto

Idealmente ci si vuole trovare al centro del triangolo di esposizione: abbastanza luce, ma nessuna sfocatura e poco rumore

LA PROSPETTIVA... AL CONTRARIO

Le regole della prospettiva sono state dimostrate per la prima volta da Filippo Brunelleschi, nel rinascimento. Chi oggi ha frequentato un liceo scientifico ha, probabilmente, anche studiato la dimostrazione matematica delle regole geometriche scoperte dal Brunelleschi. Normalmente, un pittore parte dall'oggetto reale e, tramite queste funzioni matematiche, traccia le linee che servono per proiettare correttamente sul foglio l'oggetto che sta osservando. La fotogrammetria fa esattamente il contrario: parte dalle fotografie per ricostruire le linee di fuga e da esse stimare la distanza di ogni singolo punto dell'immagine dal punto di osservazione (la macchina fotografica). Un suggerimento: per evitare di avere linee curve, tipica distorsione di alcuni obiettivi, conviene usare una lunghezza focale "normale". Su una macchina fotografia "full frame" l'obiettivo "normale" è il 50mm.

Il soggetto deve essere presente in ogni scatto, possibilmente nella sua interezza. Nel caso si stia ricostruendo una stanza è importante assicurarsi che le varie foto si sovrappongano di molto, in modo da non lasciare dubbi sulla ricostruzione

Se nelle foto sono presenti anche altri oggetti non è un problema: Meshroom cercherà di ricostruirli, ma poi li potremo cancellare

Noleggiare una macchina virtuale con GPU

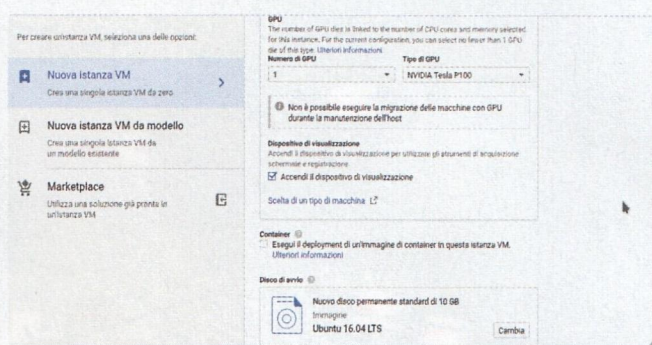
Google Cloud Engine offre la possibilità di usare sistemi che supportano i CUDA

01 CLOUD CONSOLE

La prima cosa da fare è aprire un browser e andare sul sito **console.cloud.google.com**. Qui si deve creare un nuovo progetto, o eventualmente selezionarne uno già creato in precedenza. Poi bisogna entrare nel progetto.

02 LA QUOTA GPUS

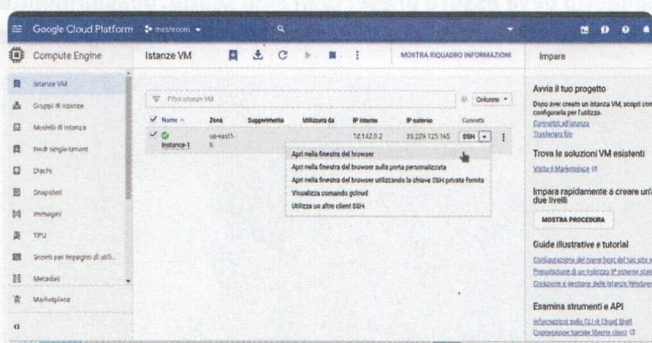
Nella sezione **IAM** e **Amministrazione** si deve selezionare la scheda **Quote** e trovare la quota relativa a **GPUs all region**. Questa quota dovrà essere almeno 1: se chiediamo di modificarla, ci arriverà entro 2 giorni una email che conferma la modifica.

03 NUOVA ISTANZA

Ora possiamo creare una macchina virtuale andando nella scheda **Compute Engine/Istanze**. L'area più economica è la us-east1-b, e bisogna avere almeno 2 CPU con 8GB di RAM, la piattaforma può essere automatica.

04 UNA GPU NVIDIA

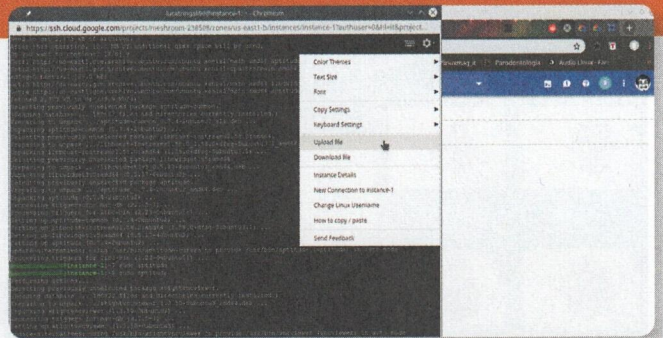
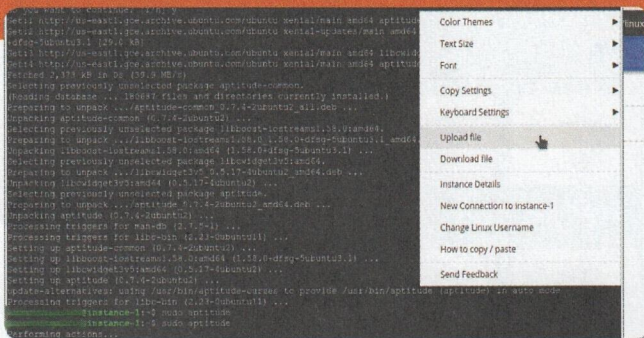
Bisogna poi selezionare 1 GPU, del tipo NVIDIA Tesla P100, ricordandosi di **Accendere il dispositivo di visualizzazione**. Il disco di avvio deve essere **Ubuntu 16.04**, con un disco di almeno **20GB**.

05 LA CHIAVE SSH

Nella scheda **Metadati** è bene aggiungere la propria chiave SSH. Sul proprio PC la si può creare col comando **ssh-keygen**, e la si legge nel file **~/.ssh/id_rsa.pub**. Bisogna solo copiare il testo in una casella della pagina.

06 IL PRIMO LOGIN

Almeno all'inizio ha senso connettersi alla propria istanza, dopo averla avviata, cliccando sul menù **SSH** e scegliendo **Apri nella finestra del browser**. Apparirà un terminale con un login automatico.

Installare tutto il necessario sulla macchina

Dotiamo la macchina virtuale di interfaccia grafica e tutti i file che servono per Meshroom

01 CON IL DESKTOP

Il primo comando da dare, all'accesso della nuova macchina virtuale, è **sudo apt-get update**. Poi, si può dare il comando **sudo apt-get install lubuntu-desktop vnc4server xtightvncviewer dos2unix**.

02 I DRIVER CUDA

Installato il desktop minimale e il necessario per un eventuale desktop remoto, si possono dare i comandi **wget -O cuda-ubuntu.sh** ***https://pastebin.com/raw/4JqUJzzP*** seguito da **dos2unix cuda-ubuntu.sh** e **sudo ./cuda-ubuntu.sh**.

```
luca@TRINGALINVENT:/opt/Meshroom-2019.1.0$ ssh -i ~/.ssh/id_rsa -X luca@104.196.206.52
Enter passphrase for key '/home/luca/.ssh/id_rsa':
Welcome to Ubuntu 16.04.6 LTS (GNU/Linux 4.15.0-1029-gcp x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

  Get cloud support with Ubuntu Advantage Cloud Guest:
    http://www.ubuntu.com/business/services/cloud

13 packages can be updated.
3 updates are security updates.

New release '18.04.2 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Tue Apr 23 15:21:49 2019 from 93.41.3.207
luca@instance-1:~$
```

```
Reading cache

Checking package manager

Continue running under SSH?

This session appears to be running under ssh. It is not recommended
to perform a upgrade over ssh currently because in case of failure it
is harder to recover.

If you continue, an additional ssh daemon will be started at port
'1022'.
Do you want to continue?

Continue [yN]
```

03 IL SERVER VNC

Installati i driver della scheda grafica Nvida con supporto CUDA, è possibile configurare il desktop remoto, dando il comando **sudo vncserver**. Basta indicare una password di 8 caratteri, che poi si userà per l'accesso.

04 ECCO MESHROOM

Usando il terminale web, possiamo selezionare **Upload file** dal menù per caricare le foto che vogliamo usare. In alternativa, basta dare il comando **wget http://bit.ly/meshroom-linux && tar -xvf meshroom-linux.**

```
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-4.15.0-1029-gcp
W: mdadm: /etc/mdadm/mdadm.conf defines no arrays.
Processing triggers for dbus (1.10.6-1ubuntu3.3) ...
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-19) ...
Processing triggers for ca-certificates (20170717~16.04.2) ...
Updating certificates in /etc/ssl/certs...
0 added, 0 removed; done.
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d...

done.
done.
@instance-1:~$ sudo vncserver

You will require a password to access your desktops.

Password:
Verify:
```

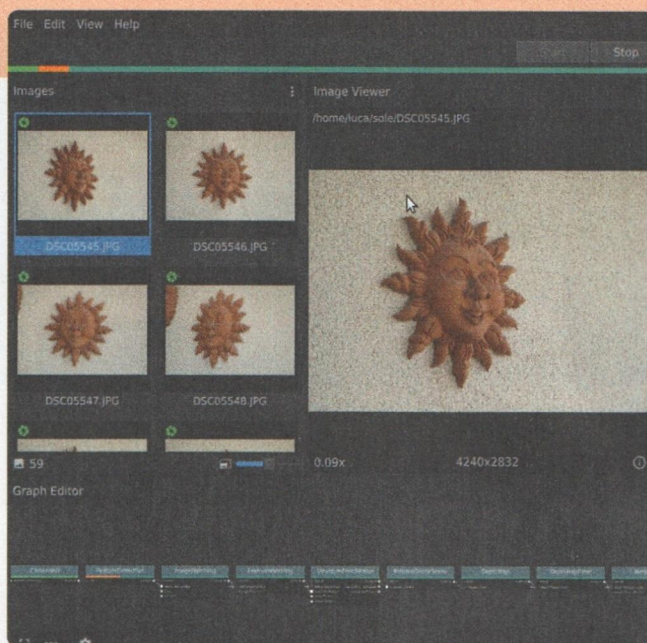
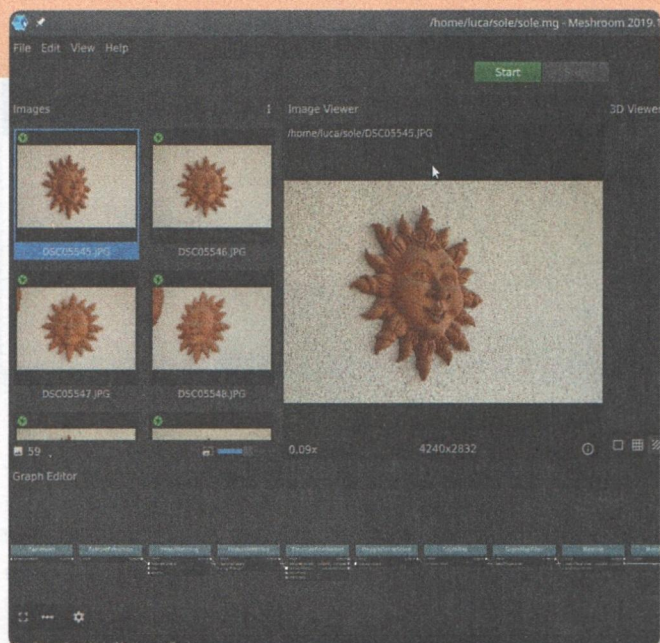
05 ANCHE LE FOTO

Per scaricare i file di prova si può dare il comando **wget http://bit.ly/meshroom-esempio && tar -xvf meshroom-esempio.** Il progetto va adattato al proprio percorso, col comando **./adatta-percorso.sh**.

06 LOGIN DA SSH

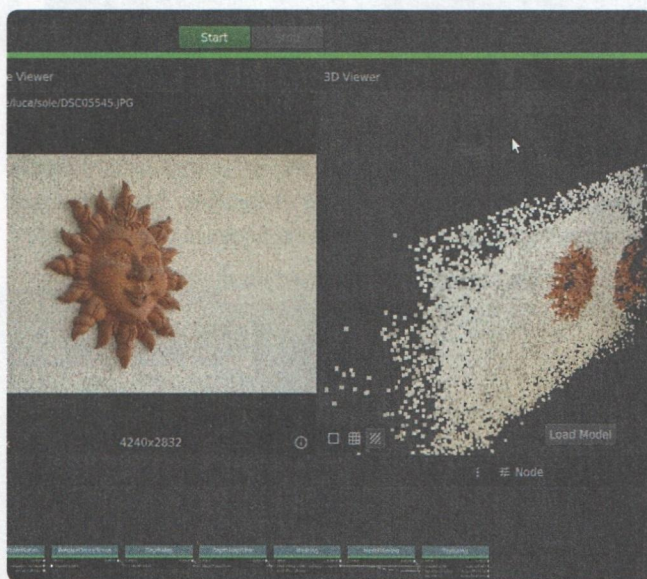
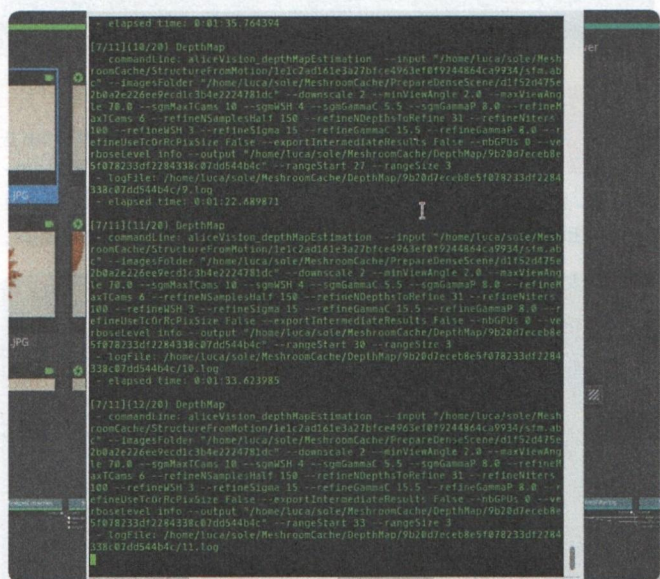
Ora è il caso di accedere da **SSH, col comando ssh -i ~/.ssh/id_rsa -X $(whoami)@IP**, indicando l'IP pubblico dell'istanza. Per avere l'ultima versione LTS del sistema, basta dare il comando **sudo do-release-upgrade**.

Il calcolo fotogrammetrico

Avviamo il calcolo per individuare la nuvola di punti che comporranno il nostro modello 3D

01 CARICA LE IMMAGINI

Per lanciare Meshroom basta entrare nella cartella che lo contiene e dare il comando **./Meshroom**. Prima di tutto, si devono caricare le fotografie trascinandole dal file manager in **Images**. Oppure, si può aprire un progetto già pronto, come quello di esempio.

02 ... IN UN NUOVO PROGETTO

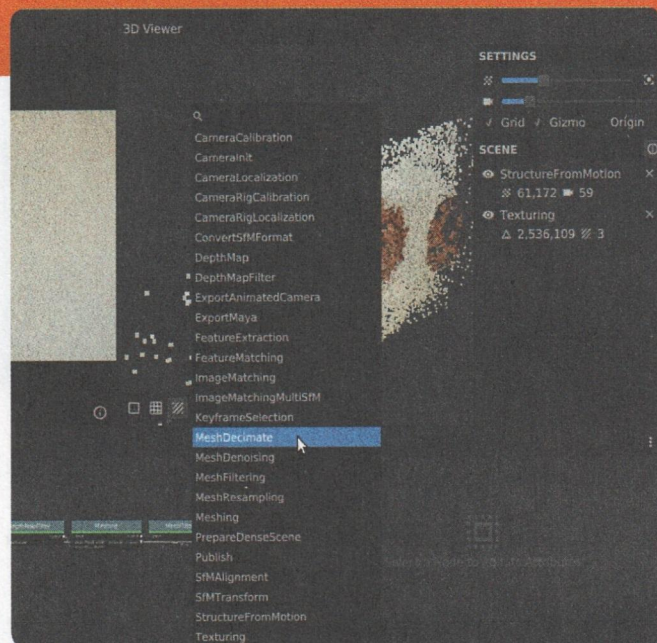
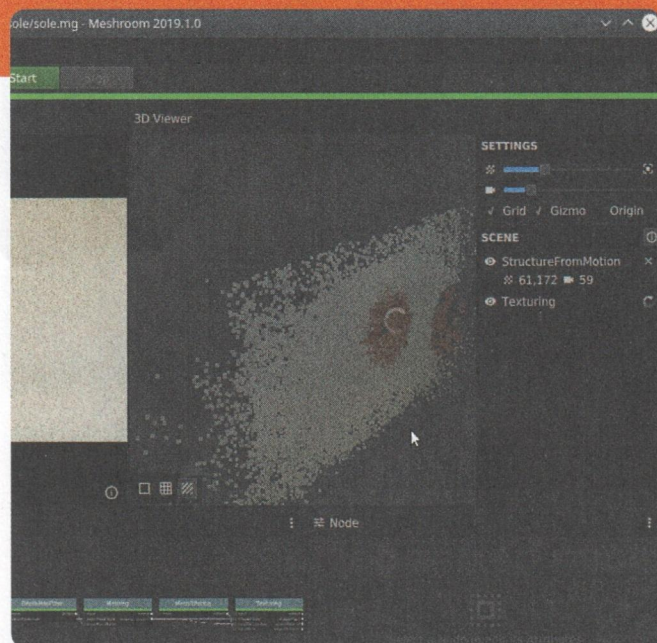
Se si sta usando Meshroom tramite SSH, il drag&drop non funziona: bisogna creare un progetto sul proprio PC, e caricarlo sulla macchina virtuale. Basta copiare il testo del file **.mg** e incollarlo nella macchina virtuale usando un editor come **nano** o **leafpad**.

03 IL CALCOLO

Appena le anteprime delle immagini vengono caricate, si può iniziare il calcolo fotogrammetrico, cliccando sul pulsante **Start**. Se le immagini non dovessero avere una qualità adeguata, il programma si fermerà. Nel terminale si vedono i dettagli del processo.

04 ED ECCO L'ANTEPRIMA

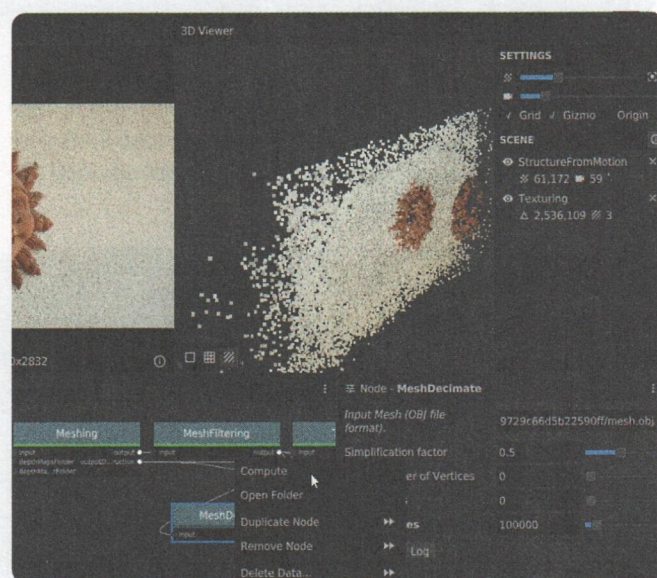
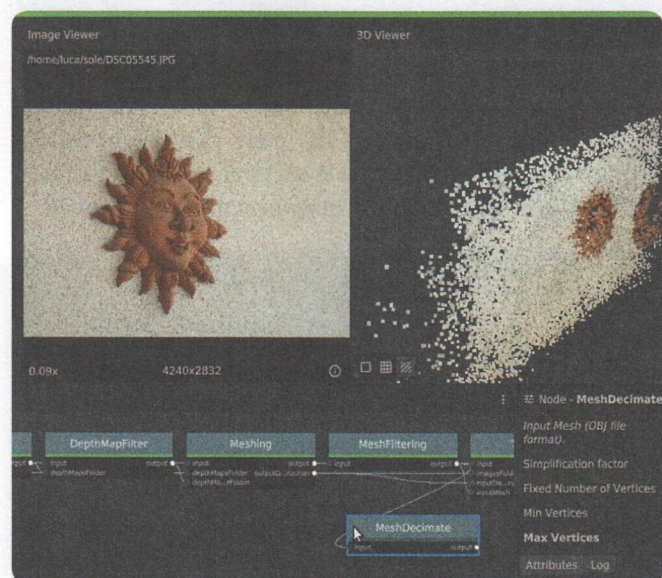
Al termine della procedura verrà presentata una anteprima dei punti ricostruiti dall'algoritmo nel **3D Viewer**. Premendo il pulsante **Load Model** verrà caricato il modello completo, e verrà ricostruita anche la texture.

Ricostruiamo il modello completo

Creiamo la texture e semplifichiamo la mesh tridimensionale

01 MESH COMPLETA

La creazione della texture può richiedere alcuni minuti: finché non è finita il programma rimane bloccato. Al termine, l'oggetto **Texturing** apparirà nella lista **SCENE**. La mesh verrà anche visualizzata nel **3D Viewer**.

02 TROPPE FACCE

La mesh prodotta avrà probabilmente un numero enorme di facce (indicate dal triangolo). Per ridurle, nel **graph editor** si può cliccare col tasto destro per aggiungere un nuovo nodo, di tipo **MeshDecimate**.

03 DAL FILTERING

Questo nodo **MeshDecimate** deve avere come input il prodotto del già esistente **MeshFiltering**. Per collegarli basta partire dal punto **output** del MeshFiltering e trascinarlo verso l'**input** del nuovo nodo: apparirà un collegamento.

04 LIMITE MASSIMO

Il numero di **Max Vertices**, nelle proprietà, va impostato a circa 100000 o meno (basta fare delle prove). L'operazione **MeshDecimate** deve essere calcolata. Per farlo basta cliccare sull'intestazione del nodo col tasto destro e selezionare l'opzione **Compute**.

Una mesh pronta da importare in Blender

Ora passiamo all'editing 3D vero e proprio. Usiamo Blender per modificare il modello

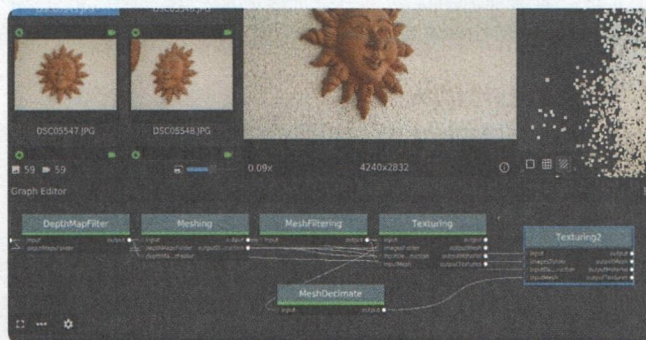
01 MESH PRONTA

Ottenuto il risultato del **MeshDecimate**, si può notare che il numero di facce viene ridotto notevolmente: nell'esempio si è passati dai 2,5 milioni a poco meno di 200.000. La nuova mesh è già disponibile, ma non texturizzata.

02 DUPLICAZIONE

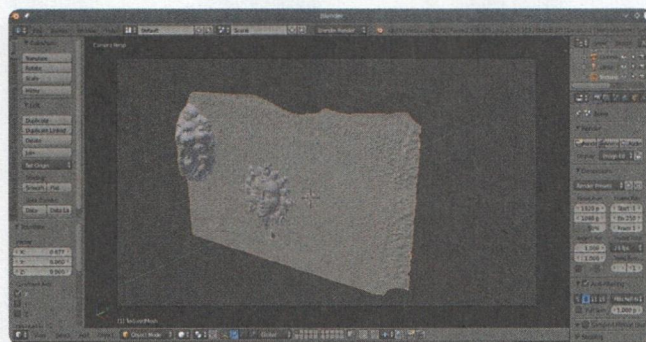
Per applicare una texture alla nuova mesh bisogna copiare il nodo **Texturing** esistente. Basta cliccarci sopra col tasto destro e selezionare **Duplicate**, in modo da ottenere una copia con gli stessi parametri.

03 CAMBIO LINK

Si deve poi selezionare il collegamento tra il nodo **MeshFiltering** e il nuovo Texturing (che sarà probabilmente chiamato **Texturing2**). Gli altri collegamenti dovrebbero rimanere intatti.

04 MESH DI INPUT

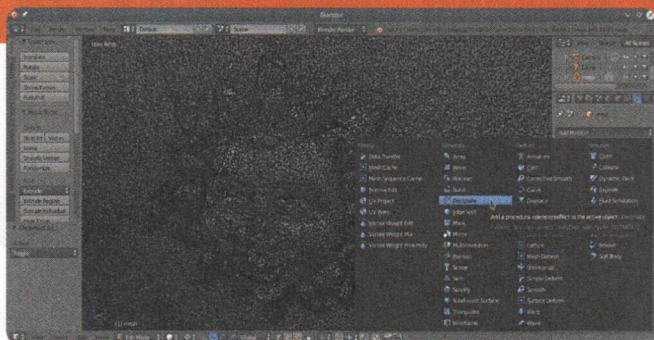
Il punto **inputMesh** del nuovo nodo **Texturing2** va collegato all'output del nodo **MeshDecimate**. In questo modo verrà ricalcolata la texture con le stesse fotografie ma la mesh ridotta. Anche questo nodo va calcolato.

05 OBJ IN BLENDER

La mesh può essere importata in Blender, usando il menù **File/Import/Wavefront**. Sia il nodo Texturing che il MeshDecimate (se non si è interessati alla texture) producono un file OBJ come risultato.

06 LE CORREZIONI

A questo punto, il modello può essere manipolato come qualsiasi altra mesh in Blender, ruotato e persino animato. In teoria si può anche esportare il modello in OBJ e ridarlo in pasto a Meshroom, ma per farlo è fondamentale non ruotarlo o ridimensionarlo.

Da Blender a CURA

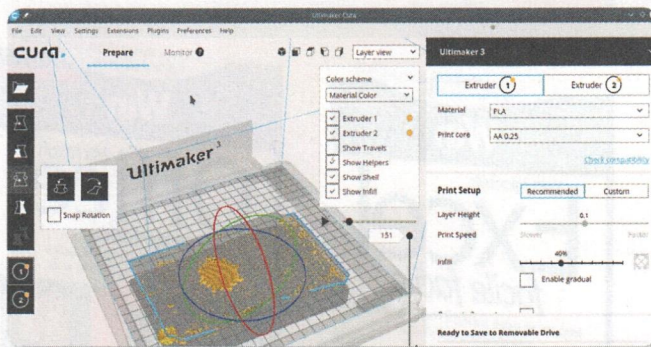
Il modello è pronto per animazioni o per la stampa 3D

01 CON UN MODIFIER

Se si vuole aggiustare la mesh con Blender e ci si accorge che, nonostante il **MeshDecimate** operato con Meshroom, le facce sono ancora troppe e la modifica è difficile, si può applicare il **modifier Decimate** alla mesh.

02 OPZIONE PLANAR

In genere, i risultati migliori si ottengono con l'opzione **Planar**, impostando un angolo tra **5°** e **10°**. Ma ogni mesh è diversa, e basta provare per avere l'anteprima. Se si è soddisfatti, basta cliccare su **Apply**.

03 LIVELLI DI STAMPA

Il file OBJ può poi essere importato direttamente anche in un programma come CURA, per preparare il modello alla stampa 3D. È ovviamente importante dargli la giusta rotazione per assicurarsi che la stampa funzioni.

04 MODELLO RIFINITO

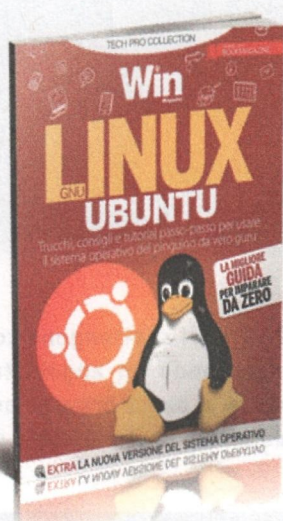
In CURA, per avere una idea di cosa verrà stampato e cosa no basta selezionare la Layer view, in modo da capire in quali livelli verrà posizionato il materiale plastico dalla stampante. Alla fine, si può esportare il modello.

I PROBLEMI DELLA STAMPA 3D CASALINGA

I modelli prodotti da Meshroom sono estremamente dettagliati. Il che può in realtà rivelarsi un problema per le stampanti 3D casalinghe, che non hanno una gran definizione e rischiano di dare risultati imprevedibili con i modelli troppo complicati. Per questo motivo è fondamentale semplificare il più possibile il modello: non soltanto bisogna rimuovere lo sfondo, ma anche evitare che si notino troppo le imperfezioni delle superfici, perché possono confondere i programmi delle stampanti 3D come CURA. Al momento in cui scriviamo non esiste un metodo automatico in Meshroom per eliminare lo sfondo, anche se si possono ottenere dei buoni risultati impostando nel nodo **Meshing** un valore abbastanza alto per **Min Observations Angle**: questo elimina le parti che non sono state fotografate da molte angolazioni, quindi presumibilmente lo sfondo. Il modello deve comunque essere rifinito in un editor esterno: Blender può andare bene, visto che è molto facile usare la sua **Edit mode** per cancellare le facce del modello selezionandole con un rettangolo (comando **b**). Al momento, è in fase di sviluppo un tipo di nodo che permetta la selezione dei soli oggetti che si trovino entro un certo raggio, ma non è ancora prevista una data di rilascio. È anche una buona idea usare Blender per semplificare ulteriormente la mesh rendendola più pianeggiante (con il modificatore **Decimate**), permettendo alla stampante 3D di produrre delle linee dritte dove possibile.

Se hai problemi nel seguire la procedura, scrivi un post nel subreddit ***http://bit.ly/redditlinuxmag***

LE MIGLIORI GUIDE PER IL T

Fantastici **sconti fino all'80%!**

Preziosi volumi da collezione, guide complete con tutorial passo passo, progetti pronto uso ed esempi pratici a cura della redazione della rivista di informatica più venduta in Italia! In più, kit software e tool da scaricare gratis. Sistemi operativi, hardware, device hi-tech, fotografia digitale, video editing, reti, app, cyber security, web, social...una vasta selezione di libri con gli argomenti più ricercati e interessanti! Cosa aspetti? **Scegli i tuoi bookmagazine!!**

SCOPRI TUTTE LE NOSTRE FANTASTI

Stampa 3D a portata di tutti

Attratti dalla stampa 3D ma non sapete da dove cominciare? Con le nostre indicazioni riuscirete a muovere i primi passi minimizzando la spesa e la fatica

Sono ormai alcuni anni che la stampa 3D si è diffusa presso il grande pubblico: tutti sanno dell'esistenza di questa tecnologia e della possibilità di replicare oggetti con costi bassi. Tuttavia, soltanto alcune persone hanno avuto un esperienza diretta della stampa 3D, in buona parte perché i prezzi non sono comunque sufficientemente bassi da permettere a tutti di averne una. Il vantaggio della stampa 3D è che la produzione di oggetti è abbastanza economica, se ci si può prima permettere l'acquisto di una stampante. In un certo senso, la stampa 3D funziona al contrario della stampa di foto a getto d'inchiostro: le stampanti sono il vero costo, mentre il materiale di ricambio (i rocchetti di plastica) è economico. Per stampare una foto, invece, a volte conviene quasi comprare una nuova stampante piuttosto che una nuova cartuccia. Ovviamente esistono anche stampanti 3D economiche, come la 101Hero (***https://www.101hero.com***), che si vendono per circa 100 euro. Però sono poche e ovviamente molto limitate nelle funzioni. La Kodama Obsidian (***http://obsidian.kodama3d.com***) avrebbe dovuto segnare una rivoluzione, ma lo sviluppo sembra interrotto a causa della defezione dell'ingegnere capo progetto. Il progetto prevedeva una stampante completamente autonoma e con un volume di stampa molto grande a un prezzo massimo di 99 dollari (49 dollari per i primi ordini). Il progetto era innovativo nella sua semplicità di costruzione, ma non è chiaro in che stato sia, e se chi ha finanziato la cosa riceverà mai una stampante. In effetti, il progetto non è ufficialmente interrotto, quindi forse si può ancora sperare. Ad ogni modo, le stampanti 3D low cost esistono, se ne trovano anche su Ebay (***http://bit.ly/stampanti3dlowcost***), e sono una ottima soluzione per i completi neofiti che sono an-

UN SERVIZIO DI STAMPA VICINO CASA

Il problema principale dei servizi di stampa più famosi è che hanno sede all'estero, ed è seccante dover spendere più di spedizione che per l'oggetto in se, magari anche aspettando diversi giorni. Le copisterie 3D non appariranno presto nelle città italiane. Però esiste un servizio molto gettonato con sede in Italia: Weerg. Vicino Venezia, l'azienda offre sia la stampa che la fresatura CNC di vari materiali, e con risultati professionali, dalla qualità decisamente superiore a quella di una stampante domestica. Inoltre, offre la spedizione con corriere nazionale espresso. La soluzione ideale per chi ha poco tempo per lavorare a un progetto, come studenti di architettura e appassionati di modellismo.

Servizi: fresa CNC (alluminio, ottone, Delrin, bronzo, Nylon, rame), Stampa 3D (Nylon)

Tempi per la stampa 3D: 3 giorni lavorativi.***http://bit.ly/weerg***

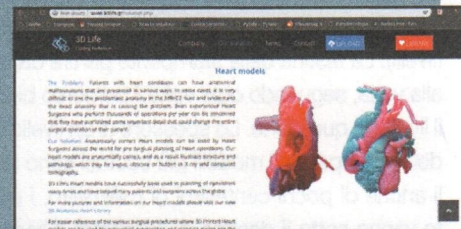
PENNE 3D: L'OPZIONE GIUSTA PER BAMBINI

La stampa 3D potrebbe essere un eccezionale strumento per aiutare i bambini a sviluppare cognizione dello spazio, creatività, e mentalità pratica necessaria per progettare e costruire oggetti. Una stampante vera e propria potrebbe però essere poco pratica per un bambino: sono troppo difficili da programmare. Una buona soluzione possono essere le penne 3D: costano dai 30 agli 80 euro, e sono fondamentalmente solo un estrusore che si può guidare a mano libera. Si mette il filo nella penna e questa lo fa scorrere automaticamente fondendolo e producendo la plastica fusa. Basta muovere la penna nello spazio per costruire i propri oggetti, dando forma alla propria immaginazione. La trovi su ***http://bit.ly/penna3Dbambini***

STAMPE DALL'OLANDA

3D Hubs è una compagnia olandese. Si tratta di una delle principali aziende del settore che offre il maggior numero di materiali e tecniche di stampa tra cui scegliere... e ha prezzi competitivi. Offre anche una garanzia sia sui tempi che la qualità finale degli oggetti. **Servizi:** fresa CNC (alluminio, acciaio, ottone, ABS, PLA, Nylon), laser cut, Stampa 3D (FDM, SLA, SLS, MJF, DMLS), Injection molding (Gas-assisted molding, overmolding, 2-part cavity molds, family molds)
Tempi per la stampa 3D: 3-5 giorni lavorativi.
http://bit.ly/ 3dhubscom

SCHELETRI 3D... ANCHE IN TITANIO!

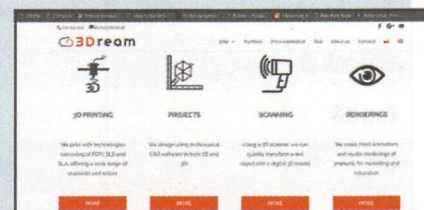
3D Life S.A. è un'azienda greca specializzata nella stampa per il settore medico. Producono modelli anatomici al fine di permettere ai chirurghi di provare interventi difficili su una esatta replica degli organi di un paziente. Questo riduce il rischio in sala operatoria. L'azienda riesce a stampare anche modelli di un feto usando le ecografie a ultrasuoni, per provare delicati interventi durante la gravidanza. Ma i modelli possono essere richiesti per altri motivi. Per esempio, chi vuole costruire uno scheletro di dinosauro per il figlio. **Servizi:** Stampa 3D (polimeri biocompatibili, titanio) **Tempi per la stampa 3D:** variano in base all'oggetto.
http://bit.ly/3dlifegr

cora insicuri: se temete che la modellazione e stampa tridimensionale non facciano per voi, conviene rischiare solo un centinaio di euro. Se poi scoprirete di non avere difficoltà con i vari passaggi della stampa, e vorrete un prodotto più potente, potrete rivendere la stampante economica usata e acquistarne una più precisa e veloce. L'altro ostacolo alla grande diffusione della stampa 3D è, infatti, il tempo necessario per capire come far funzionare una stampante. Nonostante siano diventate sempre più semplici, vi sono molti dettagli che per un neofita rimangono oscuri e possono costituire uno scalino difficile da superare. Soprattutto se non si prova. Infatti, il modo migliore per capire come funziona la stampa 3D è fare dei tentativi, e per questo motivo conviene iniziare subito con una stampante anche se molto economica. Prima si mettono le mani su una stampante 3D qualsiasi, prima si capiscono i meccanismi di base e si scopre se valga la pena andare avanti. Insomma, bisogna capire come funzioni la stampa 3D, per capire se fa per noi.

COME FUNZIONA LA STAMPA 3D

Prima di tutto bisogna ricordare che esistono diversi tipi di stampa 3D. Il più comune in ambito domestico è la stampa in materiale plastico, ma tramite servizi online è possibile ottenere anche una stampa in metallo, pietra, o legno. La stampa in plastica funziona in modo semplice: la macchina prende un filo di plastica che fonde intorno ai 200°. Il PLA è una plastica più grossolana ma non tossica, ABS è più raffinata ma produce fumi tossici e si può usare solo in ambiente ventilato. Questo filo viene fatto fondere e la plastica liquida viene depositata da una testina in un preciso punto del piano di stampa. Siccome la testina si sposta nelle tre dimensioni, è possibile depositare una goccia di plastica dovunque si voglia, seguendo le linee dettate da un modello tridimensionale. Goccia dopo goccia l'oggetto viene costruito: siccome al plastica si raffredda e solidifica velocemente, è possibile depositare uno strato dopo l'altro senza compromettere la stabilità e la forma dell'oggetto. Quando si prepara un modello 3D è necessario caricalo in un programma di

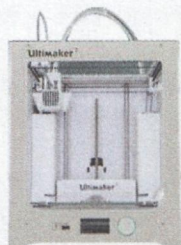
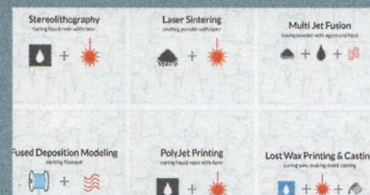
Fig. 1 • Con Ultimaker Cura si divide il modello in livelli e si impostano i parametri di stampa

SCANSIONE 3D OLTRE ALLA STAMPA

L'azienda polacca offre un intero team di esperti su ogni aspetto del 3D. Non solo stampa quindi, ma anche scansioni 3D per replicare oggetti. I modelli 3D, scansionati da 3Dream, o creati da noi e poi inviati all'azienda, possono essere renderizzati e persino animati per realizzare dei filmati. Gli esperti si occupano anche di ritoccare i modelli, sia artistici che ingegneristici. Ciò che viene offerto è quindi un approccio completo al mondo della grafica 3D.
Servizi: Stampa 3D (FDM, SLS, e SLA), 3D Scanning, rendering e animazione
Tempi per la stampa 3D: variano in base all'oggetto.
http://bit.ly/3dreamspl

slicing, come Ultimaker CURA, di cui abbiamo parlato nella cover story. Che letteralmente significa "fare a fette". In base al funzionamento delle stampanti in materiale plastico è chiaro cosa debba succedere: il modello va diviso in fette orizzontali, spesso chiamate anche layers (livelli). La testina della stampante partirà dal basso, facendo un livello alla volta, seguendo ogni volta il percorso bidimensionale previsto per il livello in questione. Lo spessore di un livello dipende dalla precisione della stampante, i modelli più costosi sono in grado di realizzare livelli anche di pochi centesimi di millimetro, i più economici difficilmente vanno sotto il decimo di millimetro. Ovviamente, più sottile è uno strato meno probabile è che nel prodotto finale si noti uno "scalino"

STAMPE DI QUALITÀ AD UN BUON PREZZO

I materialise ha il miglior rapporto qualità prez-zo. Per le scuole offre anche uno sconto del 10%, rendendolo una scelta perfetta per istituti d'arte e moda. La stampa di metalli preziosi lo rende perfetto per produrre gioielli.
http://bit.ly/imaterialise

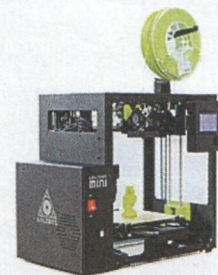
TEST STAMPANTI 3D

1 ULTIMAKER 3
Prezzo: 4.200 euro
http://bit.ly/ultimak3

+ Ampia gamma di applicazioni
− Nessuno

2 ROBO R2 (2018)
Prezzo: 1.300 euro
http://bit.ly/robor2printer

+ Ottimo rapporto qualità/prezzo
− Non supporta il nylon

3 XYZPRINTING DA VINCI JR. 2.0 MIX
Prezzo: 670 euro
http://bit.ly/davincijr2

+ Nessuno
− Bassa risoluzione

4 LULZBOT MINI 2
Prezzo: 1.300 euro
http://bit.ly/lulzmini2

+ Facile da trasportare
− Nessuno

IDEALE PER	Architetti e designer, Ingegneri, costruttori di prototipi	Hobbisti, scuole, Architetti e designer, artisti	Utenti comuni (frequenza di uso media) Hobbisti	Hobbisti, scuole, fablab e workshop
Peso	10kg	11kg	12kg	9kg
Area di stampa	20 X 21 X 21 cm	25 X 20 X 20 cm	15 X 15 X 15 cm	18 X 16 X 16 cm
Numero di colori	2	1	2	1
Risoluzione massima	60 microns	60 microns	200 microns	50 microns
Slot scheda SD	No	No	Si	Si
Porta USB	Si	Si	No	No
WiFi	802.11b/g/n	802.11b/g/n	802.11b/g/n	None
Ethernet	Si	No	No	No
Materiali supportati	ABS, PLA, Nylon	ABS, PLA	PLA	ABS, PLA, Nylon, HIPS
Tecnologia	Fused Filament Fabrication (FFF)	Fused Filament Fabrication (FFF)	Fused Filament Fabrication (FFF)	Fused Filament Fabrication (FFF)
Case aperto	Si	Si	No	Si
Schermo integrato	Si	Si	Si	Si
RISULTATO DEL TEST	**OTTIMO 9**	**BUONO 8**	**BUONO 8**	**BUONO 8**

tra uno strato e l'altro, quindi l'oggetto risulta molto più liscio e fedele al modello 3D. Quando si usa una stampante 3D bisogna tenere in considerazione una serie di parametri: la temperatura di fusione viene decisa dalla stampante in base al tipo di polimero (quindi bisogna stare attenti a non confondersi). Si può regolare anche la velocità della testina di stampa, l'altezza di un livello, e il riempimento (verso l'interno) dei bordi. Sono tutte cose che possono variare da stampante a stampante, e bisogna soltanto prenderci un po' la mano facendo un buon numero di prove. I più curiosi possono leggere una ricerca scientifica sull'influenza dei parametri di stampa nella qualità dell'oggetto finale (***http://bit.ly/3dprintparam***).

FRESA, STAMPA E CNC TUTTO IN UNO

Chi ha circa 600 euro, può puntare su uno dei progetti più innovativi per l'ambito dell'hobbistica semi-pro: la Snapmaker Si tratta di un prodotto che integra tre diverse funzioni: stampante 3D, fresa CNC, e incisore laser.
http://bit.ly/kickprinter3d

5 ULTIMAKER S5
Prezzo: 7.900 euro
http://bit.ly/ultimakers5

+ La più grande area di stampa disponibile
− Prezzo molto alto

6 FORMLABS FORM 2
Prezzo: 4.299 euro
http://bit.ly/formlabsform2

+ Alta risoluzione
− Nessuno

7 FLASHFORGE FINDER 3D PRINTER
Prezzo: 299 euro
http://bit.ly/flashfinder3d

+ Prezzo basso
− Nessuno

8 DREMEL DIGILAB 3D45 3D PRINTER
Prezzo: 1.500 euro
http://bit.ly/dremeldigilab3d45

+ Prevede l'uso di Nylon
− Nessuno

9 XYZPRINTING DA VINCI MINI
Prezzo: 270 euro
http://bit.ly/xyzvincimini

+ Nessuno
− Nessuno

10 MAKERBOT REPLICATOR+
Prezzo: 2.800 euro
bit.ly/makerbotreplicatorplus

+ Stampa molto veloce
− Nessuno

Ultimaker S5	Formlabs Form 2	Flashforge Finder 3D Printer	Dremel Digilab 3D45 3D Printer	XYZprinting Da Vinci Mini	Makerbot Replicator+
Professionisti che devono stampare oggetti di grandi dimensioni	Architetti e designer, costruttori di prototipi, orafi e gioiellieri, artigiani	Utenti comuni (frequenza di uso media)	Architetti e designer, Ingegneri, scuole	Utenti comuni (frequenza di uso media), principianti	Architetti e designer, Ingegneri, Hobbisti
20kg	13kg	13kg	21kg	11kg	18kg
33 X 30 X 24 cm	17 X 14 X 14 cm	14 X 14 X 14 cm	17 X 25 X 15 cm	15 X 15 X 15 cm	16 X 29 X 19 cm
2	1	1,00	1	1	1
60 microns	25 microns	100 microns	50 microns	100 microns	100 microns
No	No	No	No	No	No
Si	No	Si	Si	No	Si
802.11b/g/n	802.11b/g/n	802.11b/g/n	802.11b/g/n	802.11b/g/n	802.11b/g/n
Si	No	No	Si	No	Si
ABS, PLA, Nylon	20 tipologie di resine	PLA	PLA, Nylon, Eco-ABS, policarbonato	PLA	ABS, PLA
Fused Filament Fabrication (FFF)	Stereolithography	Fused Filament Fabrication (FFF)	Fused Filament Fabrication (FFF)	Fused Filament Fabrication (FFF)	Fused Filament Fabrication (FFF)
Si	No	Si	No	Si	Si
Si	Si	Si	Si	No	Si
BUONO 8	BUONO 8	BUONO 7	BUONO 7	BUONO 7	SODDISFACENTE 6

Smartphone XXL

I display diventano sempre più grandi, una buona notizia per chi usa il terminale sullo smartphone. Quale smartphone XXL si rivela migliore?

Gli smartphone vengono spesso infilati nella tasca dei pantaloni, ma quali modelli consentono di essere portati agevolmente in tasca? Un interrogativo più che giustificato, poiché la mania del formato ha fatto nascere una schiera di utenti che apprezza le dimensioni maxi. Anche Apple, sostenitore per lungo tempo di display di piccolo formato, ha dovuto adeguarsi e offre ora l'iPhone XS Max, un "mostro" tascabile con display da 6,5 pollici. Con il Mate 20 X, Huawei si è spinto ancora più in alto. Tutto questo è stato sufficiente affinché Linux Magazine sottoponesse a prove di laboratorio i migliori smartphone XXL e per l'utilizzo pratico li ha infilati... nelle tasche dei pantaloni dei tester!

MANIA DEL FORMATO E TASCA DEI PANTALONI

Apple con l'iPhone XS Max, Samsung con il Galaxy Note 9 o Huawei con il suo Mate 20 X, tutti i produttori puntano oggi su smartphone con diagonali di oltre 5,5 pollici. Per parecchio tempo, l'iPhone 6 Plus, grazie alle sue dimensioni maxi, veniva visto come uno smartphone di formato gigantesco, ma la situazione è ormai cambiata. Smartphone di piccolo formato, come l'iPhone 8 (4,7 pollici) presentato nel 2017, sono quasi totalmente scomparsi dal mercato. Per fortuna, l'ampliamento del display non ha richiesto maggiori dimensioni per il case degli smartphone, anzi le cornici sono diventate più strette e gli schermi si sono allungati. I display dei candidati al test con formato 18:9 o 19,5:9 presentano tutti un frontale che si estende per almeno l'80 percento. Il Mate 20 X di Huawei con il suo gigantesco display da 7,2 pollici, che rende il dispositivo lungo 18,3 centimetri, ha quasi annullato i limiti dimensionali tra smartphone e tablet. Grazie a questo formato sarà possibile godersi la visione di una puntata della serie TV preferita anche in mobilità o seduti comodamente sul divano. Per gestire

correttamente questo smartphone, occorre impratichirsi, poiché usare questo gigante con una sola mano si rivela un po' scomodo e anche chi ha pollici molto lunghi riesce a raggiungere solo una parte dello schermo. Le mani dovranno sempre abbracciare lo smartphone, poiché altrimenti il dispositivo potrebbe facilmente sfuggire di mano. Anche toccando il dispositivo con delicatezza, la sua lunghezza di 17,4 centimetri, il peso di 235 grammi e il baricentro un po' alto, aumentano il rischio di far cadere a terra il Mate 20 X. Una cover si rivela quindi d'obbligo, ma questa protezione extra rende questo gigantesco dispositivo ancora più voluminoso ed è quindi impossibile infilarlo nella tasca dei pantaloni e tutto questo potrebbe scoraggiare gli utenti per un eventuale acquisto.

I DISPLAY OLED ESALTANO I COLORI

Chi invece, nonostante il formato maxi, si orienterà su questi dispositivi, potrà godere di display superlativi. Ad eccezione dell'economico Honor Play, tutti i candidati al test offrono moderni schermi OLED. Grazie all'elevato contrasto, il nero è veramente nero, i colori sono particolarmente saturi e tutto questo contribuisce a fornire immagini estremamente naturali. La qualità può logicamente anche essere migliore, ma come è risaputo, un televisore OLED costa diverse migliaia di Euro.
Mentre il Samsung Note 9, il Pixel 3 XL di Google e l'iPhone XS Max di Apple offrono una risoluzione particolarmente elevata, l'Honor Play e il Huawei Mate 20 X, vengono distanziati nel confronto sulla nitidezza. Per la maggior parte degli utenti, la risoluzione Full HD+ si rivela pienamente sufficiente, poiché basterà posizionare lo smartphone ad un'adeguata distanza visiva. Con il Mate 20 X, solo con occhi di lince si potrà notare un reticolo di pixel un po' nebuloso, poiché il display più ampio del test presenta la risoluzione più bassa.

TEST DELLA TASCA PER GLI XXL-SMARTPHONE

Capolino dalla tasca laterale
In molti infilano lo smartphone nella tasca laterale dei pantaloni. Normalmente il dispositivo scompare totalmente nella tasca, ma non il Mate 20 X. Il dispositivo fuoriesce, anche se le tasche sono profonde.

Tasca posteriore inadeguata
La tasca posteriore offre poco spazio per il 20 X, che rimane ben visibile. Attenzione ai ladri! L'utente non dovrebbe mai sedersi con lo smartphone infilato nella tasca posteriore, poiché il 20 X potrebbe rompersi.

DISPOSITIVI CON LUNGA AUTONOMIA

Nel test, la scarsa nitidezza dello schermo è costata a Huawei punti preziosi, ma nelle altre prove, il 20 X si è però distinto per altri pregi: poiché un numero inferiore di pixel necessita di meno energia, il gigante dell'azienda cinese ha offerto una straordinaria autonomia. Con un utilizzo intensivo costituito da sessioni di gioco, navigazione Internet e altro, il dispositivo ha stabilito il record di autonomia tra gli smartphone XXL fornendo una durata di 17 ore e dieci minuti. Nel confronto diretto, la batteria del Galaxy Note 9 di Samsung si è esaurita ben tre ore prima e quella dell'iPhone X Max ha resistito sei ore e mezzo in meno. Il confronto tra l'iPhone XS Max e il suo fratello più piccolo XS mostra quanto incida il formato del display sull'autonomia: nelle prove, l'XS ha offerto una durata più lunga di 20 minuti, nonostante la batteria del Max sia più potente del 15%. Il display più grande dell'XS Max consuma comunque un 20 percento in più di energia. Poiché entrambi gli schermi presentano la stessa densità di pixel, questo confronto si rivela particolarmente significativo. Chi usa il proprio smartphone solo occasionalmente, con il Mate 20 X dovrà ricorrere alla ricarica solo dopo oltre 53,5 ore. Per gli altri candidati al test, la ricarica si rende necessaria dopo 32,5 ore (Pixel 3 XL) o 48 ore (Honor Play). L'ormai indispensabile funzione di ricarica rapida viene offerta da tutti i candidati, ma l'iPhone XS Max necessita di un altro alimentatore e relativo cavo: per questi accessori Apple richiede 89 Euro in più. I giganti di Honor e Huawei presentano un altro punto debole: a differenza dei concorrenti, il Mate 20 X e lo smartphone XXL più economico non consentono di effettuare la ricarica in modalità wireless.

Il gigantesco Mate 20 X non è gestibile correttamente con una sola mano. Se il dispositivo non viene tenuto con due mani, anche il centro dello schermo diventa irraggiungibile.

HARDWARE IDONEO PER I GIOCHI

Ma oltre a batterie più o meno potenti, cos'altro offrono questi smartphone con display maxi? Tantissimo! L'iPhone XS Max è attualmente lo smartphone più veloce sul mercato e nei benchmark si è rivelato addirittura migliore dell'attuale MacBook Pro nella versione base. Il suo sistema operativo iOS 12 risponde in modo altrettanto rapido. Anche lasciando aperte numerose App contemporaneamente, è possibile continuare a gestire l'XS Max in modo veloce e senza alcun ritardo; così come i lavori complessi (montaggio video in 4K o giochi d'azione come "Fortnite") vengono gestiti dall'iPhone senza problemi. Nella gestione delle App di utilizzo quotidiano, la concorrenza Android si rivela un po' più lenta. Sia che si tratti di WhatsApp, navigazione Internet o giochi avidi di risorse, nessuno dei concorrenti ha mostrato però punti deboli relativamente alla velocità di lavoro e per i giochi. Per quanto riguarda i giochi, l'Honor Play pur essendo il candidato al test di gran lunga più economico, in questo comparto sfoggia tutti i suoi muscoli. L'aggiunta "Play" nel nome è ben giustificata, infatti la consociata Huawei ha installato sull'Honor il noto processore Kirin 970 del modello top di gamma P20, dotandolo di un chip extra per l'intelligenza artificiale. Di questa intelligenza artificiale ne beneficia soprattutto la fotocamera e, analogamente al Mate 20 X, l'Honor Play è in grado di riconoscere automaticamente il soggetto e di selezionare le impostazioni per godere di un'immagine migliore.

IL SOFTWARE MIGLIORA LE FOTO

Poiché un grande schermo si rivela ideale per fotografare e filmare, gli smartphone XXL non offrono soltanto buone fotoca-

FORMATO DISPLAY A CONFRONTO

CINEMA TASCABILE

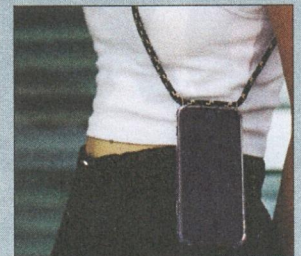
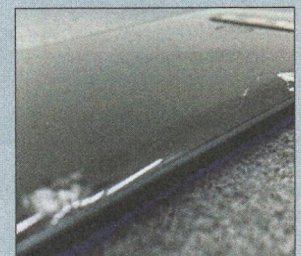
Un display migliore di quello di un iPad
Gli smartphone XXL si rivelano acerrimi concorrenti dei tablet tradizionali. Relativamente al display, questi mostri tascabili offrono qualcosa in più rispetto ad un iPad: migliore tecnologia OLED, audio stereo di buona qualità e interessanti funzionalità tecnologiche, come il Dolby Vision o l'HDR 10 in grado di esaltare colori vivaci.

mere, ma anche software evoluti che consentono di eseguire accurate regolazioni: l'iPhone XS Max stupisce ad esempio per il suo software "Smart HDR". La foto viene composta a partire da nove fotogrammi singoli, con cui è possibile mettere in risalto fini dettagli con luminosità e ombre. Tutto questo si rivela vantaggioso con le immagini in controluce e sotto questo aspetto, la concorrenza ha ancora molta strada da percorrere. In compenso, il Pixel 3 XL di Google si distingue per offrire una fotocamera molto idonea per le foto in notturna, che riesce a scattare foto in ambienti molto bui e nelle immagini sono riconoscibili numerosi dettagli che l'occhio umano non è in grado di vedere. Il Pixel è in grado di scattare 15 fotogrammi in un secondo, con diversi tempi di esposizione. Anche il Mate 20 X è in grado di offre queste prestazioni, ma con un minor numero di dettagli. In compenso il Huawei si distingue per la presenza di tre sensori: la camera principale da 40 Megapixel si rivela convincente per l'elevato livello dei dettagli, anche in abbinamento al teleobiettivo con zoom 5x. È interessante il super grandangolo, in grado di impressionare sulla foto un'area maggiore del soggetto. In modalità macro, il Huawei è in grado di avvicinare piccoli insetti fino alla distanza di pochi centimetri.

COSA NE PENSIAMO

Per WhatsApp e per telefonare non è necessario disporre di uno smartphone XXL. Chi però con il proprio smartphone vuole spesso guardare film con buona qualità, divertirsi con i giochi, e soprattutto scrivere codice o comandi su un terminale, rimarrà soddisfatto di un dispositivo XXL. Relativamente alle prestazioni, i tre smartphone di punta sono molto ravvicinati tra di loro, ma il Samsung Galaxy Note 9 si è rivelato convincente come dispositivo tuttofare dotato di un ottimo display e si è quindi aggiudicato la vittoria. Punto debole del Note 9 è però la fotocamera, a differenza dell'Huawei Mate 20 X posizionatosi al 3° posto, che come punto forte offre proprio la fotocamera. Tra questi due dispositivi si è posizionato il costoso iPhone XS Max.

ACCESSORI PER SMARTPHONE XXL

Base di ricarica wireless
Ad eccezione del Huawei e dell'Honor, tutti gli smartphone testati possono essere ricaricati in modalità wireless. Esistono basi per ricarica a partire da 10 euro. Attenzione: con Apple la ricarica rapida funziona con 7,5 Watt, mentre per Samsung ne occorrono 9.

Custodia con cinturino
Quando in tasca non c'è più posto, come posso trasportare lo smartphone? Puoi attaccarlo al collo con una tracolla (a partire da 20 euro su http://bit.ly/tracollacellulare). La tracolla è applicata a una custodia e può rendere il cellulare un accessorio di moda.

Assicurazione contro le cadute
Lo smartphone può velocemente cadere a terra e chi vuole risparmiare sulla costosa riparazione (640 euro per l'iPhone XS Max), dovrebbe stipulare l'assicurazione extra "Apple Care" (149 euro).

Formati degli iPhone a confronto
Di quale formato deve essere l'iPhone per infilarlo in tasca?". Quando Apple, nel settembre 2018, presentò l'XS Max come il più grande iPhone mai realizzato, numerosi fan della Mela si lamentarono di questa tendenza diffusa ad aumentare le dimensioni. In realtà però non è cambiato niente, come risulta dal raffronto con l'iPhone 8 Plus. L'iPhone XS Max (a destra) è addirittura un millimetro più piccolo, ma utilizza una maggior area del frontale per il display. Grazie ad una cornice più stretta, l'XS Max ha guadagnato un intero pollice per lo schermo (6,5 anziché 5,5 pollici) e nonostante questo ampliamento, il dispositivo consente di essere infilato nella tasca dei pantaloni.

5 SMARTPHONE XXL

1 SAMSUNG GALAXY NOTE 9

Memoria: 512 GB
Prezzo: 1043 euro

http://bit.ly/linuxmagn9

Con il Note 9, Samsung fornisce lo smartphone ideale per un uso business, dotato di display estremamente luminoso, elevata velocità di lavoro, batteria durevole e usabilità anche a mezzo stilo. La fotocamera si rivela però deludente. Chi non utilizza lo stilo, potrà risparmiare oltre 200 Euro scegliendo l'S9 Plus.

+ Straordinario display OLED
− Fotocamera scadente con luce scarsa

2 IPHONE XS MAX

Memoria: 512 GB
Prezzo: 1689 euro

http://bit.ly/linuxmagxsmax

L'iPhone XS Max offre un gigantesco schermo OLED con colori straordinari e un intenso contrasto. Rispetto all'iPhone X, l'hardware è leggermente più performante e la batteria più durevole: un apprezzabile miglioramento, ma tutto questo richiede anche prezzo davvero stratosferico!

+ Elevata velocità, tecnologia Face-ID
− Autonomia più breve rispetto all'XS

3 HUAWEI MATE 20 X

Memoria: 128 GB
Prezzo: 899 euro

http://bit.ly/linuxmag20x

Grazie al suo gigantesco display batte tutti i record relativi al formato, ma non è ideale da infilare in tasca. Anche con questa diagonale, lo schermo vanta una sufficiente nitidezza e trionfa per la sua lunga autonomia. La tripla fotocamera stabilisce nuovi parametri per il comparto fotografico.

+ Ottima fotocamera, lunga autonomia

− Non impermeabile, no ricarica wireless

	1 Samsung Galaxy Note 9	2 iPhone XS Max	3 Huawei Mate 20 X
	Display: 6,4 pollici (2960 x 1440 Pixel) **Fotocamera frontale:** 8 Megapixel (MP) **Fotocamera principale:** 12 + 12 MP **Dimensioni:** 161 x 77 x 9,4 mm	**Display:** 6,5 pollici (2688 x 1242 Pixel) **Fotocamera frontale:** 12 + 12 Megapixel (MP) **Fotocamera principale:** 7 MP **Dimensioni:** 157,5 x 78 x 9,2 mm	**Display:** 7,2 pollici (2244 x 1080 Pixel) **Fotocamera frontale:** 24 Megapixel (MP) **Fotocamera principale:** 40 + 20 + 8 MP **Dimensioni:** 174 x 74 x 10 mm
Quanto sono buoni schermo e dotazione?	**Display molto luminoso, molta memoria**	**Display buono, molta memoria**	**Gigantesco schermo XXL**
Schermo: luminosità / contrasto / fedeltà cromatica	molto luminoso (922,7 Cd) /molto elevato (24804:1) / elevato 94,5%	luminoso (729,5 Cd) / molto elevato (10051:1) / elevato 97,5%	abbastanza luminoso (578,6 Cd) / molto elevato (15000:1) / elevato 93,3%
Qualità tecnica dello schermo: risoluzione / densità pixel / diagonale display	molto elevata (1440 x 2960 / 541 ppi / 16,17 cm)	elevata (1242 x 2688 / 456 ppi / 16,25 cm)	un po' scarsa (1080 x 2244 / 346 ppi / 18,28 cm)
Trasferimento schermo su TV: via cavo / via onde radio	MHL / Miracast	Adattatore Apple Lightning / AirPlay	MHL / Miracast
Memoria integrata (utilizzabile) / espandibile / memoria Cloud gratuita / App installabili su SD	molto abbondante (492,2 GB) / molto abbondante (1004,2 GB tramite microSDXC) /molto abbondante (100 GB) / non possibile	molto abbondante (500,28 GB) / non espandibile / pochissima (5 GB) / non possibile	un po' scarsa (113,14 GB) / molto abbondante (369,14 GB con scheda formato NM) / poca (15 GB) / si
Accessori in dotazione	cavo USB, cuffie, alimentatore per ricarica rapida	cavo USB, cuffie, alimentatore	cavo USB, cuffie, custodia, alimentatore per ricarica rapida
Quanto è buona la fotocamera?	**Molto scadente in notturna**	**La migliore per video e selfie**	**Offre la migliore qualità fotografica**
Test visivo qualità fotografica con luce scarsa / con flash / eventi sportivi (Voti)	visibili alterazioni cromatiche (3,0) / visibili sfocature (3,8) / visibile sfocatura su soggetti in movimento (8,0)	fastidioso rumore digitale (5,8) / luminosità non uniforme (5,6) / breve tempo di esposizione (8,0)	marcato rumore digitale (7,0) / imprecisioni sui bordi (7,0) / visibili sfocature con soggetti in movimento (6,0)
Qualità fotografica della fotocamera con luce diurna / test visivo (Voti)	elevata (7,4) / marcato rumore digitale (6,0)	elevata (8,2) / abbastanza ricche di dettagli (7,4)	elevata (8,4) / molti dettagli (8,8)
Qualità video della fotocamera con luce diurna	elevata (manca stabilizzatore 4K)	molto elevata (video molto nitidi)	elevata (video nitido e dettagliato)
Latenza di scatto / velocità archiviazione / Foto- / Risoluzione Video e fps max. / refresh massimo video in base alla risoluzione / impostazioni manuali / zoom	0,2 sec / 0,25 sec / 12 MP / 2160p a 60 fps / 60 fps fino a 8 MP / numerose / si 2 x	0,1 sec / 0,2 sec / 12 MP / 2160p a 60 fps / 240 fps a 2,1 MP / estese / si 2x	0,1 sec / 0,2 sec / 40 MP / 2160p a 30 fps / 60 fps a 2,1 MP / numerose / si 3 x
Camera frontale: qualità	elevata (buona nitidezza, scarso rumore digitale, colori un po' falsati)	elevata (buona nitidezza, ricca di dettagli, elevato contrasto, rumore digitale scarso)	un po' scarsa (pochi dettagli malgrado un'elevata risoluzione, pochi dettagli, colori pallidi)
Quanto è veloce e affidabile l'usabilità?	**Elevata velocità, scansione iride**	**Molto rapido e intuitivo, Face ID**	**Veloce, lettore impronte**
Velocità di usabilità e di lavoro	elevata e veloce	molto elevata e molto veloce	elevata e molto veloce
Velocità del browser / funzioni del browser	veloce / numerose	molto veloce / molto numerose	veloce / numerose
Usabilità e comfort di utilizzo / funzioni di ricerca	semplice / un po' limitate	semplice / estese	semplice / estese
Comandi vocali / funzione di lettura ad alta voce	molto comodi / un po' scomoda	molto comodi / un po' scomoda	comodi / molto confortevole
Blocchi di accesso al dispositivo	molto numerosi (il blocco biometrico può essere ingannato, compresa la scansione iride)	molto numerosi (il Face ID può essere ingannato)	molto numerosi (ma il blocco biometrico può essere neutralizzato)
Idoneità dello smartphone per un uso quotidiano?	**Buona autonomia, Dual SIM**	**Un po' pesante, batteria ok**	**Batteria poderosa, non impermeabile**
Autonomia batteria (ore:minuti) / utilizzo tipico / utilizzo minimo / capacità batteria / ricarica turbo (indicazione del produttore)	lunga (14:29) / lunga (44:33) / 4000 mAh / si	abbastanza lunga (10:48) / abbastanza lunga (33:31) / 3174 mAh / si	molto lunga (17:10) / molto lunga (53:37) / 4900 mAh / si
Peso / spessore / rapporto tra display e frontale del case	un po' elevato (197,51 g) / sottile (9,4 mm) / elevato (84%)	un po' elevato (208 g) / sottile (9,2 mm) / elevato (84%)	elevato (235 g) / sottile (10 mm) / molto elevato (109%)
Test di caduta / resistenza ai graffi scocca / -schermo / impermeabilità	okay/molto elevata/molto elevata/si (IP68)	okay/molto elevata/molto elevata/si (IP68)	okay/molto elevata/molto bassa/no
Dual-SIM / jack per cuffie / ricarica a induzione	si / si / si	si / tramite adattatore / si	si / tramite adattatore / no
Uso del telefono: test uditivo / vivavoce / HD-Voice (indicazione del produttore)	buona qualità / leggermente disturbato / si	buona qualità / buona qualità / si	buona qualità / buona qualità / si
Qualità ricezione e chiamata: UMTS / LTE 800 / LTE 1800 (Voti)	7,6 / 9,0 / 8,4	6,6 / 8,4 / 7,6	7,0 / 7,6 / 7,6
Indice radiazioni di Linux Magazine / valore emissioni radiazioni SAR	molto basso (0,15) / basso	molto basso (0,11) / elevato	molto basso (0,06) / basso
Velocità max. possibile testata con connessione mobile	CAT 11, max.600 Mbps (LTE)	CAT 18, max. 1200 Mbps (LTE)	CAT 6, max 300 Mbps (LTE)
Frequenze WLAN / standard	2,4 GHz e 5 GHz / ac fino a 867 Mbps	2,4 GHz e 5 GHz / ac fino a 867 Mbps	2,4 GHz e 5 GHz / ac fino a 1300 Mbps
RISULTATO DEL TEST	**BUONO 8**	**BUONO 8**	**DISCRETO 7**

4 GOOGLE PIXEL 3 XL

Memoria: 128 GB
Prezzo: 1074 euro

http://bit.ly/linuxmag3xl

Grazie al sistema Android puro, il 3 XL offre grandi vantaggi, tra cui il rilascio veloce e regolare di update per la durata di tre anni. Anche la fotocamera è al top e in modalità notturna riesce a mettere in risalto numerosi dettagli dell'immagine. Peccato che il display sia troppo scuro.

Buona fotocamera, specie in notturna

Display scuro, manca slot per SD

5 HONOR PLAY

Memoria: 64 GB
Prezzo: 289 euro

http://bit.ly/linuxmagplay

L'Honor Play stupisce per un gigantesco schermo 19,5:9 e per un elegante design. Nelle prove si è distinto per un'elevata velocità di lavoro, un'adeguata autonomia e per una fotocamera come si deve, in particolare con gli scatti diurni, mentre invece al buio si perdono i dettagli.

Buon rapporto qualità/prezzo

Fotocamera scadente in notturna

Google Pixel 3 XL	Honor Play
Display: 6,3 pollici (2960 x 1440 PIxel) **Fotocamera frontale:** 8 Megapixel (MP) **Fotocamera principale:** 12,2 MP **Dimensioni:** 152,5 x 77,2 x 9,1 mm	**Display:** 6,3 pollici (2340 x 1080 Pixel) **Fotocamera frontale:** 16 Megapixel (MP) **Fotocamera principale:** 16 + 2 MP **Dimensioni:** 152,2 x 74,8 x 8,9 mm
Display scuro, manca slot microSD	**Lo schermo offre colori buoni**
un po' scuro (424,1 Cd) / elevato (6037:1) / elevato 95%	abbastanza luminoso (515,5 Cd) / un po' scarso (2309:1) / elevato 96,7%
molto elevata (1440 x 2960 pixel / 522 ppi / 15,81 cm)	elevata (2340 x 1080 pixel / 409 ppi / 15,81 cm)
non possibile / Miracast	non possibile / Miracast
un po' scarsa (115,2 GB) / non espandibile / poca (15 GB) / non è possibile espandere la memoria	scarsa (51,56 GB) / abbondante (307,56 GB via microSDXC) / pochissima (5 GB) / non possibile
cavo USB, cuffie, alimentatore per ricarica rapida	cavo USB, case, alimentatore per ricarica rapida
Buona modalità per foto in notturna	**Fotocamera solo di qualità media**
visibili imprecisioni sui bordi (5,0) / sfocature sui bordi (6,0) / breve tempo di esposizione (8,0)	bilanciamento del bianco falsato (3,0) / fastidioso rumore digitale (4,0) / breve tempo di esposizione(7,4)
elevata (8,4) / foto un po' scure (7,4)	elevata (8,0) / visibile rumore digitale (5,8)
elevata (video ricchi di dettagli)	un po' scarsa (pochi livelli di dettaglio)
0,1 sec / 0,18 sec / 12 MP / 2160p a 30 fps / 60 fps a 2,1 MP / mancano / no	0,1 sec / 0,29 sec / 16 MP / 2160p a 30 fps / 120 fps a 2,0 MP / molto numerose / si 2x
elevata (risoluzione ricca di dettagli, colori naturali, leggero rumore digitale)	un po' scarsa (dettagli e nitidezza buoni, colori falsati)
Elevata velocità di lavoro	**Veloce, lettore impronte**
elevata e veloce	elevata e veloce
veloce / numerose	un po' lenta / numerose
semplice / estese	semplice / un po' limitate
comodi / molto comoda	molto comodi / un po' scomoda
molto numerosi (ma il sensore per impronte può essere manomesso)	molto numerosi (ma il sensore per impronte può essere manomesso)
Non supporta la Dual SIM, batteria ok	**Manca ricarica wireless, batteria al top**
abbastanza lunga (10:31) / abbastanza lunga (32:31) / 3430 mAh / si	molto lunga (15:56) / molto lunga (48,19) / 3650 mAh / si
un po' elevato (183 g) / sottile (9,1 mm) / elevato (86%)	basso (169,37 g) / sottile (8,87 mm) / elevato (86%)
ok/molto elevata/molto elevata/si (IP68)	ok / molto elevata / molto elevata / no
no / tramite adattatore / si	si / si / no
buona qualità / leggere interferenze / si	buona qualità / buona qualità / no
6,8 / 7,8 / 8,2	6,8 / 7,6 / 7,6
molto basso (0,03) / molto basso	molto basso (0,08) / un po' elevato
CAT 11, max. 600 Mbps (LTE)	CAT 6, max. 300 Mbps (LTE)
2,4 GHz e 5 GHz / ac fino a 867 Mbps	2,4 GHz e 5 GHz / ac fino a 433 Mbps
DISCRETO 7	**DISCRETO 7**

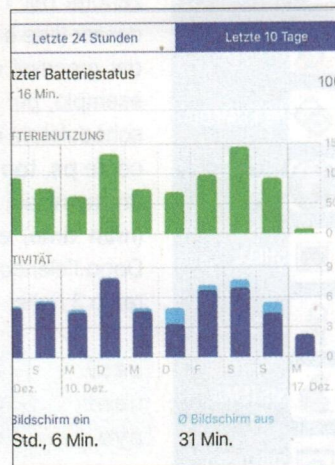
4 MOTIVI PER SCEGLIERE UNO SMARTPHONE XXL

L'aumento delle dimensioni degli smartphone moderni richiede un certo cambio di abitudini per l'usabilità, poiché non basta più una sola mano per gestirli. Questi esempi mostrano perché vale la pena passare ad un dispositivo XXL.

Più divertimento e produttività

Un display più ampio rende più divertente guardare film e giocare, ma anche le attività di lavoro possono essere svolte in modo migliore con uno smartphone XXL. L'XS Max non consente di utilizzare la nota funzione Split-Screen offerta dall'iPad, a differenza dei modelli Android che consentono di dividere lo schermo.

Gli occhiali non sono più necessari

Social Media, E-Mail e notizie: gli utenti passano la maggior parte del tempo a leggere contenuti sullo smartphone. Grazie ad una diagonale più grande e ad una maggior nitidezza offerta da una risoluzione più elevata, è possibile leggere i caratteri più agevolmente.

Autonomia più lunga

Di norma, con l'ampliamento dello schermo aumenta anche la capacità della batteria e di conseguenza l'autonomia. La batteria dell'iPhone XS Max si esaurisce però 20 minuti prima dell'XS normale, poiché il suo display più ampio necessita di maggior energia rispetto a quella fornita dalla batteria più potente.

Meno errori di digitazione grazie alla tastiera XXL

Rispetto all'iPhone 6/7/8, la tastiera dell'iPhone XS Max è più grande del 41 percento. Tutto questo consente di scrivere in modo più preciso e nell'uso quotidiano diminuisce sensibilmente l'impartizione di comandi errati. Peccato che Apple non consenta di utilizzare tutta la superficie della tastiera. ■

Tips & Tricks

Trucchi e consigli per usare subito GNU/Linux come un vero esperto. Scoprire le strategie e gli strumenti giusti per trovare una soluzione rapida a tutti i problemi e sfruttare appieno le potenzialità del sistema e delle applicazioni

LEGENDA

DATABASE

GIOCHI

GRAFICA

HARDWARE

KERNEL

MULTIMEDIA

RETE

SHELL

SICUREZZA

SISTEMA

SVILUPPO

OROLOGI E "TEMPI"

Tutti i sistemi Unix-like – e GNU/Linux non fa eccezione - mantengono due distinti tipi di tempo: il **calendar time** e il **process(or) time.** Il primo – detto anche tempo assoluto – riporta il numero di secondi trascorsi dalla mezzanotte del 1 gennaio 1970. Il processor time è il tempo di esecuzione dei processi e viene impiegato, ad esempio, per i calcoli necessari allo schedulatore e da specifici comandi come **ps**, **top** e **time.** Eseguiamo in un terminale il comando **time ls** (**man time**) e osserviamo l'output. Dopo l'elenco di file e cartelle noteremo 3 righe:

```
real    0m0.002s
user    0m0.001s
sys     0m0.001s
```

La prima (**real**) indica il tempo impiegato per l'esecuzione del comando, la seconda (**user**) il tempo per l'esecuzione in user space e la terza (**sys**) il tempo utilizzato nello spazio kernel per eseguire le chiamate di sistema (**syscall**). Il tempo reale è sempre maggiore degli altri due poiché tiene conto di una possibile attesa (**sleep states**) di un I/O nella quale il process/execution time è molto basso rispetto al calendar time. Sui sistemi multi-core è possibile, però, che il tempo di esecuzione superi il calendar time: questo è dovuto al fatto che il processo è stato in grado di eseguire lavori in parallelo tra i vari core. Così come GNU/Linux mantiene due tipi di tempo, un computer (desktop o portatile che sia) presenta due distinti orologi: un **orologio hardware** – noto come **RTC** o **Real Time Clock** – alimentato da una pila interna di durata decennale. É l'orologio "del BIOS" letto dal sistema operativo all'atto dell'avvio per impostare il proprio orologio – il secondo – detto **orologio di sistema.** Per interrogare l'orologio del sistema operativo è sufficiente utilizzare il comando **date** senza argomenti (**man date**) ottenendo così:

```
mer 13 feb 2019,
14.49.57, CET
```

La sigla **CET** indica il **Central European Time.** A seconda del mese (ora legale o meno) potremmo trovare anche la sigla **CEST, Central European Summer Time,** 1 ora avanti rispetto al CET. Per l'orologio hardware il comando da utilizzare è **hwclock** – per poterlo eseguire sono necessari i permessi dell'amministratore (**man hwclock**) – che impartito senza argomenti mostrerà l'output:

```
2019-02-13
14:56:52.451641+1:00
```

I due orologi possono differire tra di loro poiché subito dopo l'avvio ognuno va avanti per i fatti propri. In genere quello hardware è molto più preciso perché presenta una deriva bassissima, ma questo non vuol dire che periodicamente necessiti di una regolazione. Per mostrare l'orologio di sistema e l'orologio hardware è sufficiente impartire **date; hwclock** con l'output su due righe:

```
mer 13 feb 2019,
15.06.28, CET
2019-02-13
15:06:28.936029+1:00
```

La gestione del tempo – che a prima vista potrebbe sembrare banale ma che banale non è – per i sistemi GNU/Linux verrà approfondita in questo numero nella sezione **Rete** con il protocollo **NTP.**

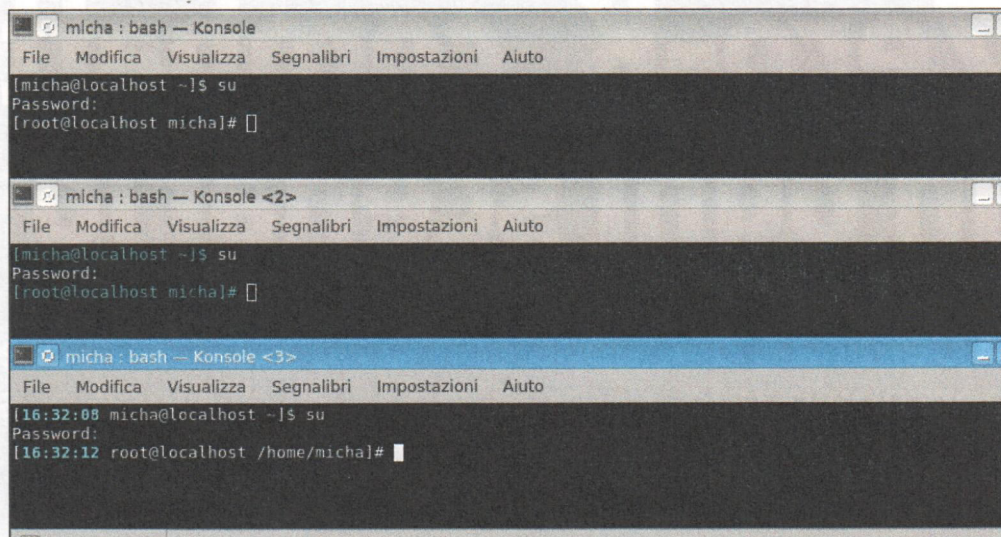
SIMULATORE DI BILIARDO

Nella sezione **Gaming** solitamente vengono pubblicati titoli di un certo livello, gli stessi che hanno portato nel campo videoludico GNU/Linux alla pari con altri sistemi operativi. Esistono, però, giochi meno noti che varrebbe la pena considerare sia per il loro buon livello di simulazione – e.g. fisica dei movimenti – sia dal punto di vista della grafica. Uno di questi è il simulatore di biliardo **FooBillard++** (***http://bit.ly/biliardoplus***), un decennale progetto open source presente nei repository di tutte le distribuzioni: è sufficiente selezionarlo dal proprio gestore dei pacchetti e accettare l'installazione

Fig. 1 • Una partita tra noi e il computer. Chi vincerà?

delle dipendenze (in funzione dello stato della distribuzione potrebbero venire installate librerie **libmikmod**, **libSDL_mixer**, **libSDL_net** e altre). Al termine troveremo il gioco nel menù generale alla voce **Simulation** nel sotto-menù **Giochi**. Lanciandolo verremo proiettati direttamente sul tavolo da gioco (Figura 1).
Per i comandi vale quanto segue. Tenendo premuto il tasto sinistro del mouse e muovendo quest'ultimo orienteremo la traiettoria di tiro rispetto ad una linea verticale tratteggiata. Mantenendo premuto il tasto destro è spostando avanti e dietro il mouse andremo, rispettivamente, ad avvicinarci e allontanarci dal biliardo. La rotella del mouse permette di regolare la potenza del tiro il cui valore verrà indicato con una barra di avanzamento in basso. Con la barra spaziatrice – o il tasto centrale del mouse ovvero il click con la rotella – effettueremo il tiro. È possibile aggiungere effetti nel tiro: dopo essere passati alla visualizzazione esterna (tasto **F3** per far apparire la stecca da biliardo) è sufficiente premere contemporaneamente i tasti destro e sinistro del mouse: verrà visualizzato in alto a sinistra il punto di contatto con la palla regolabile spostando il mouse. Al termine rilasciamo i pulsanti, regoliamo la potenza del tiro quindi eseguiamolo premendo la barra spaziatrice. Le due "maniglie" ai lati dello schermo apriranno due menù distinti. Con la maniglia di sinistra verrà evidenziato un promemoria dei tasti utilizzabili, ma è meglio premere **F1** per leggerne anche le funzioni. Con la maniglia di destra apparirà un menù con frecce svolgenti le funzioni di regolazione, potenza tiro e avvicinamento/allontanamento precedentemente descritti. Supportate le modalità di gioco a 8 palle, 9 palle, biliardo classico e carambola.

TUTTI I COLORI DEL MONDO

La shell è un programma che permette di interagire con il sistema operativo e, come tutti i programmi, è governato da un certo numero di file di configurazioni all'interno dei quali sono riportate tutte le direttive necessarie. Ogni distribuzione ne imposta un certo numero in maniera tale da conferirle un certo grado di personalizzazione: prompt colorati, specifiche informazioni a fianco del cursore e altro ancora. Il risultato è ottenuto agendo sulle variabili preposte per questi compiti. Tali variabili sono 4: **PS1**, **PS2**, **PS3** e **PS4**. La descrizione completa si trova nella pagina di manuale **man bash** nella sezione **Shell Variables**.
In questo contesto la variabile di nostro interesse è **PS1**. A seconda delle necessità potremmo voler concatenare le nuove direttive a quelle correnti o sovrascriverle, sia al livello globale e/o locale (valido solo per un utente). Ipotizziamo di voler cambiare le impostazioni solo per l'utente corrente. Il file di configurazione da prendere in considerazione è **.bashrc** nella home utente: trattasi di un file nascosto poiché inizia con un punto. Ad esempio per cambiare colore in azzurro aggiungiamo le seguenti righe all'inizio.

```
PS1_AZZURRO="\
[\033[36m\]"
PS1_RESET="\[\033[0m\]"
```

per poi concatenarle al valore PS1 predefinito dagli sviluppatori della distribuzione e al reset del colore (se non "azzerassimo" il colore tutto l'output del terminale assumerebbe il colore impostato con la precedente direttiva, provare per credere!). L'intera stringa così ottenuta la assegniamo alla variabile PS1 con la riga:

```
export PS1="$PS1_
AZZURRO$PS1$PS1_RESET"
```

da aggiungere alla fine del file: Per sovrascrivere le attuali impostazioni è sufficiente assegnare le nuove direttive alla variabile PS1 alla fine del file. Ad esempio (Figura 2):

```
export PS1="[\
e[1;36;40m\]\t \
[\033[0m\]\u@\h \w]\\$ "
```

È possibile affidarsi a generatori online, come **bashrcgenerator** (*http://bit.ly/generatorebash*) per poi affinare il risultato.
Per i codici dei colori è sufficiente scrivere su un'unica linea la seguente istruzione per prendere, poi, il colore di interesse:

```
for x in {0..8}; do for
i in {30..37}; do for
a in {40..47}; do echo
-ne "\e[$x;$i;$a""m\\\
e[$x;$i;$a""m\e[0;37;40m
"; done; echo; done;
done; echo ""
```

Fig. 2 • Dall'alto: impostazione predefinita, concatenata e sovrascritta

Zero-K, combattimenti in ogni scenario

Centinaia di mappe con la possibilità di crearne personalizzate, diverse modalità di gioco e, soprattutto, è open source. Tutto questo è Zero-K!

Zero-K 1.7.2.1

Licenza: GNU GPL
Sito Web: http://bit.ly/zero-k
Tipo: Gioco

Zero-K è uno strategico in tempo reale (**RTS – Real-Time Strategy**) multi-piattaforma basato sul motore di gioco open-source **Spring Engine** (*http://bit.ly/springrts*). Zero-K è uno di quei tanti progetti di successo open-source: inizialmente basato sui contenuti del gioco commerciale **Total Annihilation** (storico RTS di fine anni '90), nel tempo gli sviluppatori hanno saputo divincolarsi da esso sostituendo di volta in volta i contenuti multimediali proprietari per dare così vita ad un gioco libero da qualsiasi vincolo e molto entusiasmante tant'è che sul noto database di aggregazione recensioni come Metacritic la media si attesta intorno ad un valore 8.6 (*http://bit.ly/metazero-k*). Agli interessati suggeriamo l'installazione, la prova e qualche riga di recensione con relativo voto.

NON SOLO STEAM

La validità del gioco è confermata dalla sua presenza nello store **Steam** (*http://bit.ly/steamzero-k*): coloro i quali si trovassero ad avere installato il client di casa **Valve** non dovranno fare altro che seguire gli usuali passi per l'installazione. Naturalmente il titolo è distribuito gratuitamente. Tutti gli altri – senza necessità alcuna di installare il suddetto client – possono seguire tre strade differenti, agli interessati la scelta. La prima prevede il download del pacchetto statico completo, di fatto il file **zero-k-portable.zip** (circa 1,6GB) che possiamo scaricare sul sito del progetto cliccando sul menù **Play** quindi su **Download Zero-K**. Nella nuova pagina troviamo il rigo **For Linux version...** e clicchiamo sul link **Itch.io**. Verremo rediretti alla omonima pagina: scorrendola verso il basso troveremo quattro pulsanti blu con la scritta **Download**. Il pulsante corrispondente alla scritta **Zero-K semi-portable** è il file al quale ci riferiamo che, una volta decompresso creerà la cartella Zero-K: entreremo in essa per lanciare il gioco in un terminale con il comando **mono ./Zero-K.exe**. Gli utenti di Debian e derivate possono utilizzare il pacchetto facente capo alla voce **Linux .deb installation file for 64 bit** che permetterà di scaricare il file **zero-k.deb** (circa 14KB) da installare con il gestore dei pacchetti corrispondente. Se non presente verrà creata la voce **Giochi** nel menù generale a cui farà capo il sotto-menù **Strategia** e dal quale sarà possibile avviare il launcher **Zero-K** che installerà di fatto il gioco. La quarta possibile modalità di installazione, che possono seguire tutti indipendentemente dal tipo di distribuzione utilizzata, fa capo al pulsante con la scritta **Linux .tar.gz archive with installation script** che permetterà di scaricare il file **zero-k.tar.gz** (circa 13KB) che una volta decompresso creerà la cartella **Zero-K** con all'interno 3 file. Apriamo un terminale, entriamo nella cartella Zero-K e impartiamo il comando **./setup-zerok.sh** per

Fig. 1 • Menù generale di Zero-K

far partire il download dei file necessari che creeranno la voce nel menù principale analogamente alla modalità di installazione precedente. Infatti dopo pochi secondi apparirà una finestra con la scritta **Zero-K is now installed! You can find it in your applications menu after your system restarted**. Click su **OK** quindi seguiamo i passi del primo tutorial.

UN GIOCO PER TUTTI

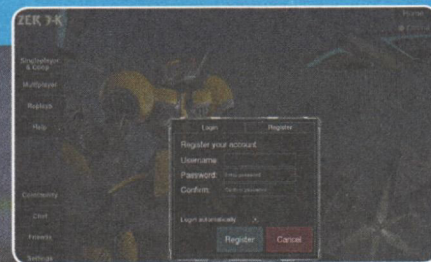
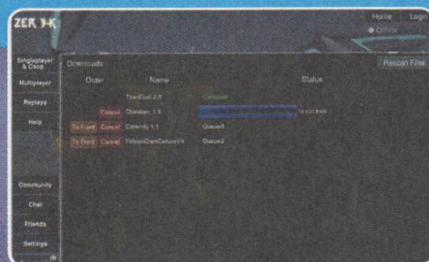
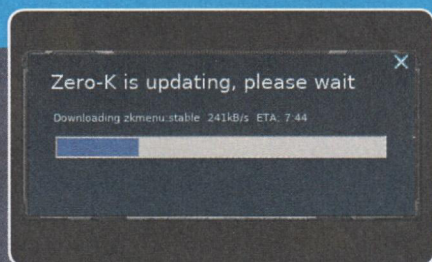
Sebbene si presenti piuttosto complesso, Zero-K presenta modalità di gioco adatte a tutti, dall'ultimo arrivato fino ai giocatori che ben conoscono le dinamiche di un RTS. Nel secondo tutorial facciamo noteremo la presenza di un test grafico presente nel gioco attraverso il quale ci si può rendere conto delle risorse necessarie e orientarsi sulla scelta dei parametri grafici non riportati nei tutorial visibili: per accedervi è sufficiente cliccare su **Settings** dal menù generale quindi regolarne i valori in funzione della potenza del proprio PC nei tre tab **Lobby**, **Graphics** e **Game**. Si inizi con i valori di default per poi aumentarli gradatamente fino quando si è in grado di giocare senza rallentamenti di sorta. Molto importante non avere alcun rallentamento durante il gioco soprattutto se si ha l'intenzione di partecipare ai tornei che mensilmente vengono organizzati, ma prima di prendervi parte occorrerà raggiungere un discreto livello. In single player, come illustrato nel 3° tutorial, possiamo optare per 2 modalità di gioco, quali sono le differenze? L'opzione **Skirmish** permette di organizzare una partita a giocatore singolo simile ad una battaglia multiplayer. L'opzione **Campaign** offre la possibilità di sfide organizzate come una serie di missioni: per tale motivo prestare sempre attenzione ai suggerimenti durante il briefing. Per acquisire esperienze occorre aumentare di livello e ciò – in single player - è possibile solo nella modalità Campaign e comunque in modalità multi player: si salirà di livello quando la missione verrà completata e con essa anche gli obiettivi opzionali. All'indirizzo ***http://bit.ly/zero-kbattles*** sono visionabili le battaglie degli utenti nelle diverse modalità di gioco: per usufruirne, una volta scelta la battaglia, occorre cliccare, nella nuova pagina, sul pulsante **Watch Replay Now**. Dobbiamo essere loggati anche nel gioco perché è nella sua interfaccia che verrà mostrato il replay. Analogamente agli allenatori di calcio, è un modo per studiare l'avversario qualora volessimo partecipare ad un torneo senza averlo mai affrontato.

UN TITOLO ESOSO

Memoria RAM prima di tutto

Ill motore di gioco che da vita a Zero-K l'abbiamo già incontrato con il titolo **Evolution-RTS** (numero 188, mese di copertina Ottobre/Novembre 2018). Una delle sue peculiarità vede il caricare tutti i dati necessari in memoria pertanto assicuriamoci di avere almeno 8GB di RAM. Altre risorse dalle quali non si può prescindere sono 5GB di spazio su hard disk, una scheda video nVidia 610 o equivalente AMD/ATI (e.g. la R7 240) con almeno 1GB di RAM e una CPU a partire da un AMD Athlon II Dual Core 2,0 GHz. Per giocare è indispensabile una connessione xDSL senza limiti di tempo e/o volumi di traffico. Obbligatoria l'installazione del framework **Mono** (***http://bit.ly/momoprj***) presente nei repository di tutte le distribuzioni nonché tutte le dipendenze da esso richieste e presentate dal gestore dei pacchetti in funzione dello stato di installazione della distribuzione

Operazioni preliminari

Dall'installazione al login

01 INSTALLAZIONE

Dal menù generale – percorso riportato nell'articolo – lanciamo la voce **Zero-K**. L'installer provvederà al download (circa 1,5GB) dei file necessari al gioco installandoli/salvandoli nel percorso di lancio dello script **setup-zero.sk**. Al termine verrà avviato il gioco (menù principale in Figura 1).

02 DOWNLOAD

Seguiranno alcune fasi: verrà dato inizio al download dei componenti multimediali di base (e.g. mappe) per oltre 100MB di dati. Tutte le altre – svariate centinaia di MB – verranno scaricate al momento della richiesta. Nel frattempo provvederemo alla creazione e registrazione di un account.

03 REGISTRAZIONE

Alla richiesta di login (qualora non avvenisse clicchiamo in alto a destra sul pulsante **Login**) andremo nel tab **Register** e inseriremo username, password, la confermeremo nel rigo successivo per poi cliccare sul pulsante **Register** e trovarsi già loggati (partirà un altro download di file più corposo).

Prima il tutorial

Per un gioco di una certa complessità, è d'obbligo seguire i tutorial

01 TEST GRAFICO

Zero-K porta in dote un test grafico. Non si è obbligati a farlo – è utile solo agli sviluppatori – ma se proprio lo si vuole lanciare dal menù generale click sul pulsante **Help**. Verrà aperto un sotto-menù con 4 pulsanti: click su **Benckmark**, apparirà un pannello nel quale sarà possibile lanciare due test da 15 minuti.

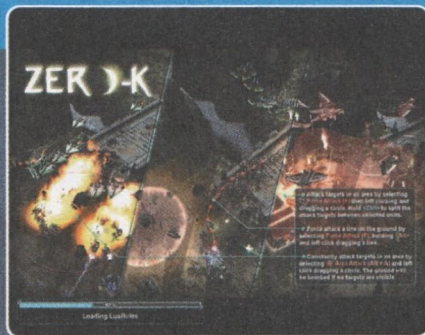
02 I TUTORIAL

Sempre dal sotto-menù **Help**, se il benchmark non è di nostro interesse, dobbiamo optare per **Tutorials** al fine di fare pratica con il gioco. Apparirà una finestra con 3 possibili scelte. Per capire la dinamica, memorizzare i comandi e comprendere i pannelli della GUI è d'obbligo seguirli tutti e tre.

03 LA SCELTA

Uno riguarda l'uso dell'interfaccia utente, l'altro l'economia di gioco e il terzo i mezzi utilizzabili. Verremo guidati passo dopo passo sulle azioni da compiere che appariranno in un riquadro in alto a sinistra. Ogni tutorial prevede al più 8-10 passi. In Figura l'uso dei mezzi a disposizione.

Ora tocca agli umani

Mettiamo in pratica le sessioni di allenamento

01 SCELTA MODALITÀ

Dal menù principale optiamo per la voce **Singleplayer & Coop**. Accederemo a un sotto-menù con le voci **Campaign** e **Skirmish** modalità brevemente descritte nell'articolo. Scegliamo **Skirmish** e nella nuova schermata selezioniamo la modalità (e.g. 1v1, 2v2 ecc) o click in basso su **Advanced**.

02 CONTRO IL PC

Possiamo aggiungere un team alle due squadre, la cosiddetta intelligenza artificiale (AI) guidata dal computer, cambiare mappa e regolare alcune impostazioni cliccando sul pulsante **Adv Options** quindi click su **Start** in basso a destra. Al termine del caricamento (in figura) selezioniamo la capacità del nostro commander.

03 L'INTERFACCIA

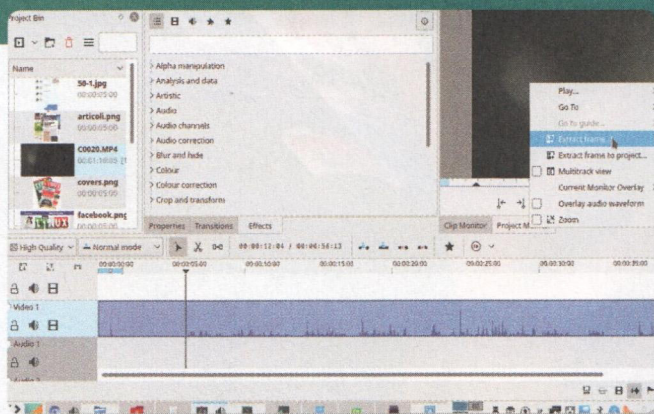
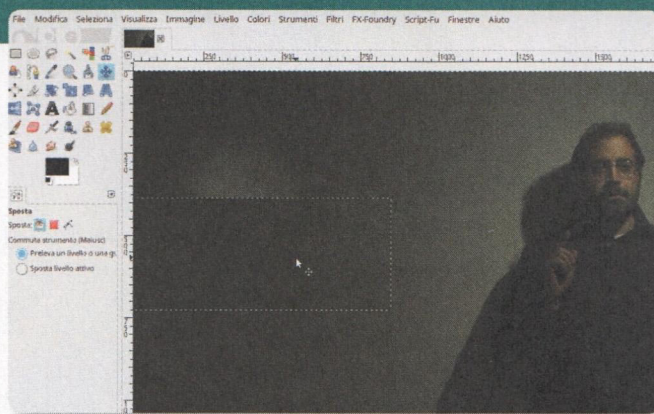
La prima cosa da fare è costruire una fabbrica come da promemoria che apparirà sul commander. Selezioniamo il commander, dal pannello in basso optiamo per **Factory** quindi scegliamo **Cloakboat Factory**. Creeremo alcuni aiutanti per poi costruire un estrattore di minerali, un collettore solare e un deposito materiali e energia.

Un proiettore di diapositive

Simuliamo un vecchio proiettore di diapositive con Kdenlive, usando le modalità di sovrapposizione

Quando si fa un video per spiegare qualcosa, può essere una buona idea cadere nel cliché di una presentazione di diapositive. È un ottimo modo per apparire degli insegnanti in una scuola, o professori all'università, o più in generale persone che spiegano qualcosa con una certa autorevolezza. È anche un chiaro segno che ricorda gli anni '90, nonostante i proiettori siano tutt'ora in circolazione. Insomma, una scena con un proiettore è perfetta per immergere gli spettatori in un ambiente ben preciso. Si tratta di un simbolo talmente iconico da non richiedere spiegazioni. L'unico problema è che oggi i proiettori non si trovano molto facilmente, e soprattutto non è facile produrre diapositive. Esistono ancora servizi di stampa, ma sono molto costosi. Si potrebbe simulare un proiettore di diapositive con un videoproiettore digitale, ma anche questi non sono così diffusi e hanno un certo costo. In più, dare alle immagini di un proiettore digitale l'aspetto di un proiettore di diapositive non è così semplice. È, invece, molto più facile realizzare tutto in post produzione, usando Kdenlive (***http://bit.ly/proiettorediapositive***) per far apparire le diapositive come vogliamo. Il set di partenza deve ovviamente essere una scena abbastanza buia, con una fonte luminosa che simuli il proiettore, puntato contro un sfondo bianco come un muro o un telo. Poi, con GIMP, produrremo una versione dello sfondo che risulta in completa ombra. Potremmo anche farlo realmente, semplicemente spegnendo la luce e scattando una foto allo sfondo non illuminato. Ma, se non dovesse essere semplice, basta usare GIMP per creare la versione "scura" dello sfondo. In Kdenlive possiamo poi migliorare l'alone luminoso del proiettore ottenendo il classico rettangolo dai bordi sfumati, visto che i proiettori non hanno mai una forma rotonda. Poi, si può utilizzare **Moltiplica** per sovraimporre l'immagine che vogliamo usare come diapositiva sullo sfondo. Usando questa modalità i toni più chiari tendono alla trasparenza. Poi bisogna ricreare il movimento di una diapositiva: entra dall'alto e esce sempre verso l'alto.

Preparare lo sfondo non illuminato

Modifichiamo un fotogramma per ottenere lo sfondo senza luce del proiettore

01 ESTRARRE IL FRAME
La prima operazione è importare la clip video nella traccia **Video1**. Poi è necessario posizionarsi in un punto in cui si veda bene lo sfondo e cliccare sul **monitor progetto** col tasto destro scegliendo **Extract frame**.

02 COPIA E INCOLLA
Aperto il fotogramma in GIMP, dobbiamo nascondere l'alone della luce del proiettore. La soluzione più semplice è copiarci sopra un pezzo di sfondo non illuminato, cercando di mantenere le sfumature di luce.

La luce del proiettore

Creiamo una zona di luce rettangolare, come nei veri proiettori

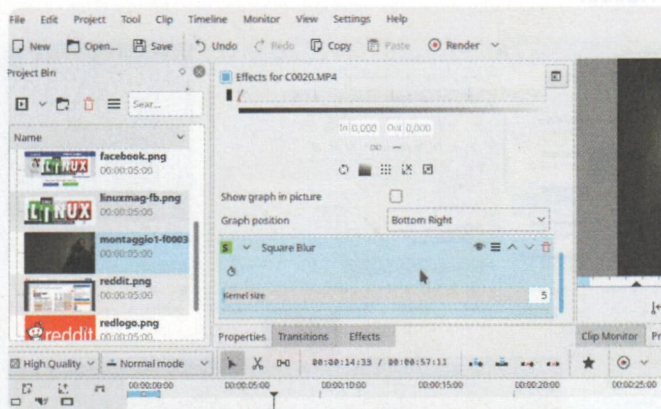
01 LA CORREZIONE

Per correggere l'immagine, che avrà delle linee di demarcazione nei punti che abbiamo incollato, possiamo usare lo strumento **Cerotto**. Basta scegliere un punto di riferimento e poi passarlo sui bordi per farli sparire. L'immagine va salvata.

02 IL ROTOSCOPING

Tornando in Kdenlive, bisogna copiare la clip con l'attore anche nella traccia **Video2**. A questa clip va aggiunto l'effetto **Rotoscoping**, delimitando un rettangolo attorno alla luce del proiettore, con abbondante **Feather width** (circa 20-40).

03 MENO CONTRASTO

Alla stessa clip si deve poi applicare l'effetto **Curve** impostando una curva che abbassi un po' le luci e alzi molto le ombre. Praticamente, l'opposto di quello che si fa per aumentare il contrasto.

04 LIEVE SFOCATURA

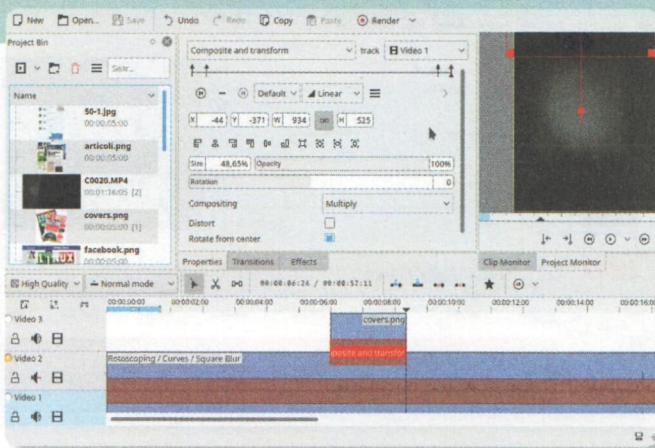
Per concludere l'area del proiettore, è utile aggiungere una leggera sfocatura: basta usare l'effetto **Square Blur**, impostando un **kernel size** basso, al massimo **5**. Questo riduce il rumore nelle ombre dovuto all'aumento di luminosità.

Ovviamente, il lavoro deve poi essere rifinito coprendo la parte dello sfondo che si trova sopra al rettangolo luminoso, per evitare che l'immagine della diapositiva possa apparire lì durante l'animazione di ingresso o uscita. Questo completa l'effetto, soprattutto se unito al suono riconoscibile del carrello del proiettore che si muove per far entrare e uscire una nuova diapositiva. Per aggiungere una ulteriore nota di realismo, basta oscurare la luce nel momento del cambio di diapositiva. Si può aggiungere in sovraimpressione l'immagine dello sfondo buio creata con GIMP, facendola apparire solo per pochi fotogrammi tra la fine dell'animazione di uscita di una diapositiva e quella di ingresso della diapositiva successiva.

Questo lampeggiare aiuta l'occhio a capire che è in atto uno scambio delle diapositive.

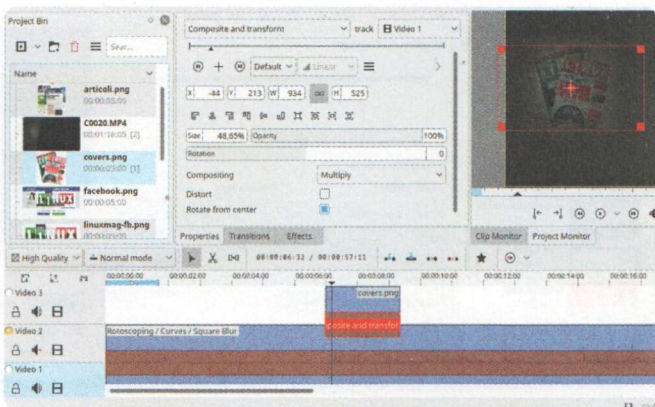
Come sempre, puoi vedere il video d'esempio al seguente indirizzo: ***http://bit.ly/esvideoproiettore***

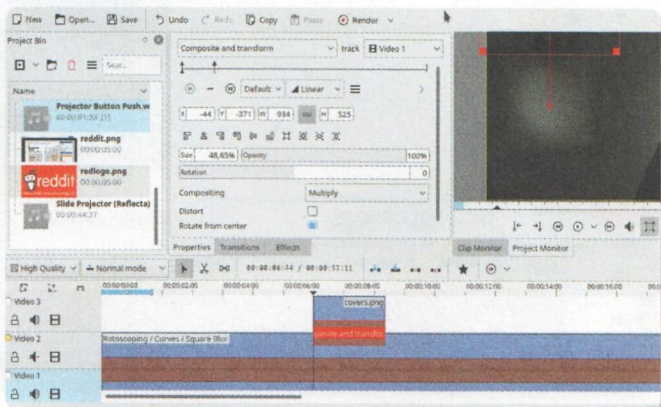
Ecco che appare la diapositiva

Disegniamo una animazione per ingresso e uscita della diapositiva

01 LA DIAPOSITIVA

La clip della traccia **Video2** deve avere una transizione di tipo **Composite and transform** che si estenda a tutta la durata delle tracce. Poi si può caricare l'immagine che dovrà fungere da diapositiva nella traccia **Video3**.

02 MOLTIPLICAZIONE

Anche la clip della traccia **Video3** deve avere una transizione di tipo **Composite and transform** riferita alla traccia **Video1**, con **Multiply** come tipo di compositing. Poi basta posizionare l'immagine all'interno del rettangolo di luce del proiettore.

03 INGRESSO DA SOPRA

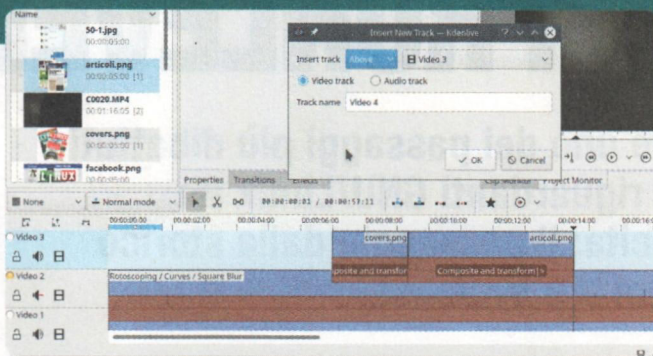
Impostiamo un fotogramma chiave qualche frazione di secondo dopo l'inizio della clip. Poi torniamo al primo fotogramma chiave e spostiamo l'immagine fuori dall'inquadratura verso l'alto, mantenendo invariato il valore di **X**.

04 LA STESSA USCITA

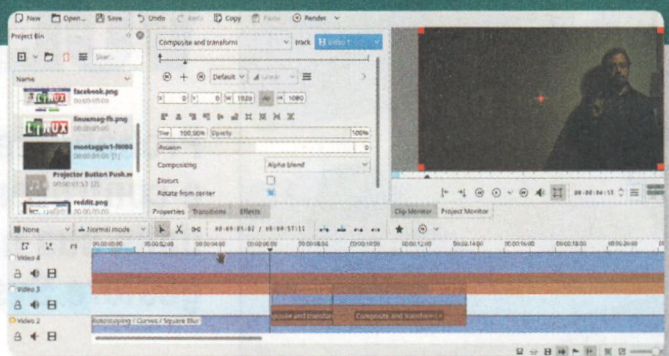
Similmente, impostiamo un fotogramma chiave a pochi frame dalla fine della clip, e uno proprio alla fine. In questo spostiamo di nuovo l'immagine in alto: ora abbiamo l'animazione dell'immagine che appare e scompare come una diapositiva.

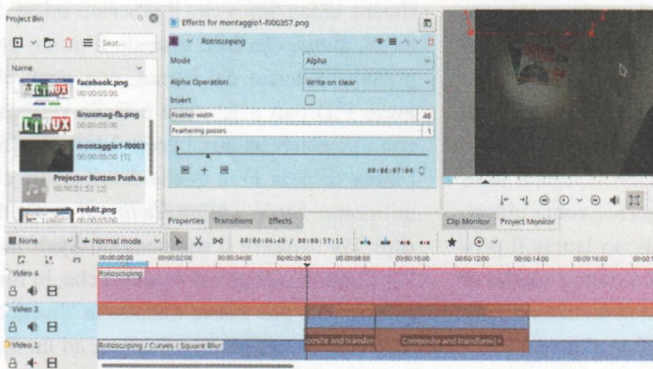
COME ILLUMINARE IL GREEN SCREEN

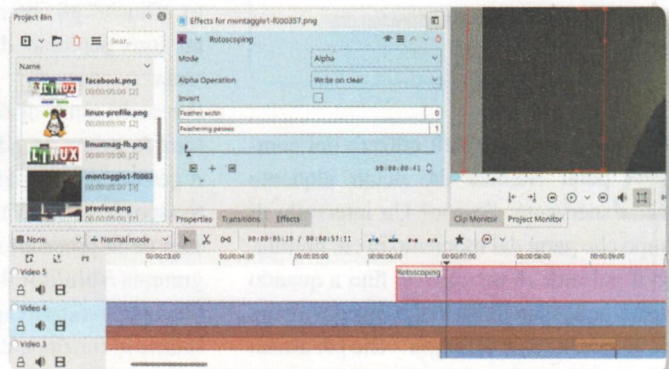
In questo effetto si gioca con luci e ombre: siccome in genere si lavora con l'immagine in negativo, tutto ciò che durante le riprese è in luce scomparirà, mentre ciò che è in ombra verrà rappresentato con la texture che abbiamo preparato. Questo significa che per distinguere bene i dettagli dell'attore è consigliabile usare una luce radente. L'ideale è, ad esempio, illuminare bene il volto ma non gli occhi, che quindi diventeranno visibili dopo l'applicazione dell'effetto. Per evitare che vengano messe troppo in risalto le pieghe del telo verde lo si può illuminare con un'ulteriore lampada che lo colpisca direttamente e dall'alto, per cancellare le eventuali ombre proiettate su di esso.

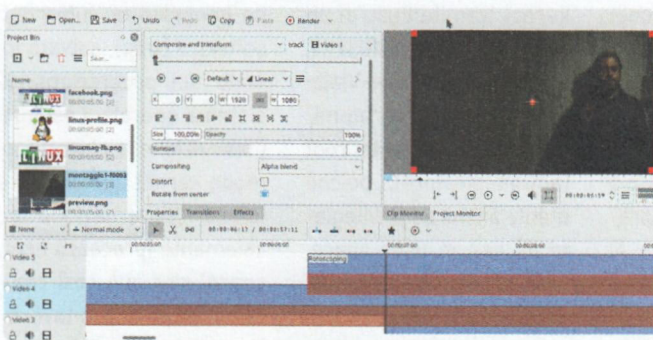
I ritocchi all'immagine

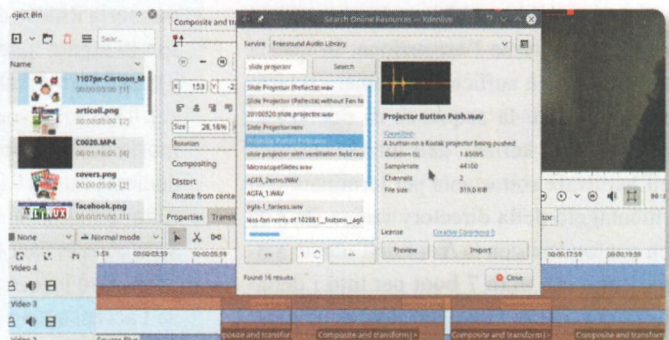
Aggiungiamo il bordo superiore e un oscuramento nel cambio diapositiva

01 NUOVA TRACCIA

Clicchiamo col tasto destro del mouse sulla traccia **Video3** e scegliamo **Inserisci nuova traccia** per aggiungere una nuova traccia video sopra di essa. Questa nuova traccia si chiamerà, probabilmente, **Video4**.

02 SENZA LA LUCE

Inseriamo qui il fotogramma ritoccato con GIMP, esteso per tutta la durata delle clip video. Impostiamogli una transizione di tipo **Composite and transform**, riferita alla traccia **Video1** e modalità **Alpha blend**.

03 SOLO UNA PARTE

Aggiungiamo un effetto **Rotoscoping**, ritagliando solo la parte superiore al rettangolo di luce, per nascondere le diapositive quando passano lì. Impostiamo una **Feather width** non oltre **50**.

04 UN'ALTRA TRACCIA

Aggiungiamo un'altra traccia ancora sopra le altre, inserendo di nuovo il fotogramma modificato. Con un effetto **Rotoscoping** ritagliamo tutto il lato in cui si trova la luce. Impostiamo una **Feather Width** alta.

05 LAMPEGGIARE

Usando la transizione **Composite and transform** riferita alla traccia **Video1** impostiamo l'**opacità** a 0. Prima della comparsa di una diapositiva, creiamo un keyframe. Poi ne creiamo uno alla comparsa, con opacità **100**.

06 EFFETTO SONORO

Pochi frame dopo creiamo un fotogramma chiave con opacità 0. Questo per ogni diapositiva. Infine, si può aggiungere uno dei suoni che si trovano da Freesound (**Progetto/Risorse online**) cercando "projector slide".

C'ERANO UNA VOLTA I RUNLEVEL

Probabilmente uno dei passaggi più dibattuti e controversi riguardanti GNU/Linux fin dalla sua nascita: il passaggio dalla storico gestore System V a systemd

Michele Petrecca

Systemd

Licenza: GNU GPL
Sito Web: https://www.freedesktop.org/
Tipo: Sistema

Esiste una fase nell'utilizzo del computer ritenuta da alcuni alquanto snervante: l'avvio! Un intervallo di tempo che parte dal momento in cui premiamo il pulsante di accensione fino a quando appare la finestra di login del display manager. In questo arco di tempo – che per alcuni sembra non avere mai termine e la cui durata è funzione anche dell'utilizzo o meno di hard disk allo stato solido (**SSD, Solid State Drive**) – una serie di importanti accadimenti avvengono. Fin dalla prima schermata con il bootloader (in genere GRUB2) il cui compito principale – ma non unico – è quello di caricare il kernel Linux in memoria al fine di permetterne l'esecuzione. In questa fase in genere è sufficiente premere il tasto **Esc** per vedere la sequenza di operazioni effettuate dal kernel: dall'inizializzazione dell'hardware sottostante per terminare con il montaggio della directory radice (la / da non confondere con la **/root** dell'utente amministratore!), **man 7 boot** per tutti i dettagli. Solo a questo punto terminano le operazioni in spazio kernel. Non prima, però, di aver lanciato – in spazio utente (Box "**kernel space vs user space**") – il gestore dei demoni/processi. Già, ma quale?

LA STORIA DELL'AVVIO

Si premette che questo non vuole essere un tutorial sull'utilizzo di un gestore demoni/servizi, piuttosto metterne in evidenza il principio di funzionamento: dare uno spunto affinché gli interessati possano iniziare un loro percorso di approfondimento sul tema.

Per molti anni, di fatto dalla nascita e per tutta la prima decade del nuovo millennio, il gestore dei servizi di GNU/Linux è stato **System V** (o **SysV**): il kernel come ultimo step della procedura di avvio lancia il programma **/sbin/init** il cui compito è quello di lanciare/arrestare i servizi in un determinato ordine in funzione delle dipendenze.

Ogni processo avviato viene univocamente identificato tramite un numero che il kernel gli assegna; il **PID** (**Process IDentifier**) che rimane unico fino a che il processo esiste. Va da se, allora, che **init**, essendo il primo programma lanciato dal kernel, non potrà che avere PID pari a 1, come è facile verificare con i comandi **ps aux | grep -i init** e **pstree | more** (Figura 1) in quelle distribuzioni che utilizzano SysV (***https://without-systemd.org***). Per svolgere il suo compito SysV basa la propria dinamica sul **runlevel** che, in linea di massima, può essere tradotto in "livello di esecuzione"; un preset che porta ad un dato

KERNEL SPACE VS USER SPACE

Non confondiamoci!

Immaginiamo di dividere, dal punto di vista logico, la memoria RAM in due zone: **spazio utente** (user space) e **spazio kernel** (kernel space). Il kernel esegue in memoria nella parte ad esso dedicata ma ha l'accesso a tutta la memoria compresa la zona in user space. Ai processi è invece permesso l'accesso solo alla porzione user space ad essi dedicati per l'esecuzione e qualsiasi sconfinamento in zone di memoria di competenza/esecuzione di altri processi causerà il loro immediato "assassinio" (**kill**) ad opera del kernel tramite l'uso di un apposito segnale (**SIGSEGV, SIGnal SEGmentation Violation**). Anche i programmi/processi dell'utente root (amministratore), poiché utente anche se privilegiato, girano in user space. Una prima conseguenza della separazione della memoria è pertanto la maggiore stabilità di esecuzione dei programmi. Un processo può accedere alle informazioni in kernel space solo previo utilizzo delle **syscalls** (chiamate di sistema) nel qual caso viene generato un interrupt software (**trap**), salvato lo stato del programma, il sistema operativo esegue l'operazione richiesta in modo kernel quindi restituisce l'informazione al chiamante (processo user space) che può così continuare con il suo lavoro. Una dinamica di questo tipo non deve far sorprendere poiché avviene tutte le volte, ad esempio, che si richiede un I/O, creazione di nuovi processi ecc.

stato il sistema nel quale vengono messi in esecuzione un certo numero e tipo di processi (fermo restando che è sempre possibile modificarne - a run-time o meno - il comportamento). Indicati con un numero compreso da 0 a 6 all'interno del file **/etc/inittab**, il file di configurazione di **init**, i runlevel standard sono:

0 – Arresto;
1 – Modalità singolo utente testuale;
2 – Modalità multi-utente testuale;
3 – Come runlevel 2 con l'aggiunta della rete;
4 – Non utilizzato;
5 – Come il runlevel 3 ma con avvio grafico;
6 – Riavvio.

Il valore di default è indicato in **inittab** nel campo **numero** in una riga del tipo **id:numero:initdefault:comando_facoltativo** (Figura 1). Nelle distribuzioni che hanno adottato – o adottano – lo storico gestore d'avvio possiamo riscontrare due sfumature differenti: una di casa Red Hat/Fedora e una Debian e derivate. Per l'inizializzazione del sistema – come richiamato dall'identificatore **si** nella sezione **System initialization** in **inittab** – indipendentemente dal runlevel di avvio di default, il primo passo è l'esecuzione dello script **rc.sysinit** presente in **/etc/rc.d** il quale si occuperà delle inizializzazioni di base del sistema indipendenti dal runlevel scelto: verifica integrità filesystem, montaggio partizioni locali ecc. Terminata questa prima fase la palla passerà allo script **rc** nella medesima directory il quale ricevendo come argomento il runlevel di default da **inittab** – una riga del tipo **l5:5:wait:/etc/rc.d/rc 5** – verificherà dapprima l'esistenza delle directory **rc.N** (con N numero di runlevel) quindi provvederà a eseguirne il contenuto caratterizzato da una serie di link simbolici ai veri script presenti in **/etc/rc.d/initd**. Ad ogni script è associato un servizio riportato nel nome del file. Se il nome inizia con **K** il servizio verrà fermato se inizia con **S** verrà avviato. Le cifre nel nome indicano la sequenza d'avvio: **S17alsa** (framework audio) verrà avviato prima di **S51cups** (server di stampa). Una diversa sfumatura per derivate Debian come il fork **Devuan** (***https://devuan.org/***): dopo una accesa discussione anche Debian ha abbandonato SysV. Per le inizializzazioni di base viene dapprima invocato lo script **rcS** in **/etc/init.d** che richiama lo script **rc** sul runlevel S avviando/fermando i servizi presenti in **/etc/rcS.d**. Al termine viene invocato nuovamente lo script **rc** sul runlevel di default.

STORICA SLACKWARE!
System V vs BSD style

La Slackware, a partire dalla versione 7.0 (Novembre 1999), ha adottato un sistema di avvio SysV compatibile. Il kernel al termine delle inizializzazioni lancerà il programma **init** il quale, leggendo il file di configurazione, eseguirà lo script **/etc/rc.d/rc.S** per l'abilitazione della memoria virtuale, e ripulitura alcuni file di log richiamando specifici script nella stessa cartella. Terminata questa prima fase **init** richiama il runlevel **M** (predefinito) attraverso lo script **rc.M** e presenta così una console di login all'utente. L'altra modalità di avvio è la **BSD-style init** nella quale non esistono i runlevel così come un file inittab. Il programma init lanciato dal kernel eseguirà lo script **/etc/rc** che leggerà i file di configurazione **/etc/rc.conf** e **/etc/defaults/rc.conf** al fine di lanciare i servizi configurati i quali saranno presenti, come script, in **/etc/rc.d/** (sistema base) e **/usr/local/etc/rc.d/** (applicazioni utente). Coloro i quali volessero analizzare nella pratica tale modalità di avvio possono installare – anche su macchina virtuale – **FreeBSD** (***https://www.freebsd.org/it/***).

Fig. 1 • In alto il file inittab, in basso init il padre di tutti i processi

DOVE RISIEDE IL PROBLEMA?

Gestori di servizi nel mondo GNU/Linux di certo non mancano (Box "**Gestori alternativi**") ognuno con i propri pregi e difetti, ma negli ultimi anni se ne è diffuso uno in particolare suscitando qualche malumore. Al di là dei mugugni cos'è che si imputa allo storico modello SysV? Non di certo l'affidabilità visto che ha dimostrato nel corso degli anni tutta la sua solidità. In primo luogo il suo essere lento e la difficoltà di parallelizzazione dell'avvio dei servizi. Il lancio in serie di script shell (ricordiamo che sono numerati in ordine crescente) fa si che prima che venga autorizzato l'avvio del servizio successivo occorre attendere che il precedente abbia terminato, in più tali script invocano sovente programmi come **awk**, **grep** e **sed** che creano un elevato numero di processi. Ciò implica l'attesa dell'avvio di tutti i servizi prima di avere a disposizione una console nella quale effettuare il login come è facile verifica-

re scorrendo il file **inittab** fino alle righe **1:2345:respawn:/sbin/mingetty tty1** dove il primo argomento definisce il lancio della prima console nei runlevel riportati nel secondo campo. La direttiva **respawn** specifica che il comando venga reso immediatamente esecutivo e che si abbia automaticamente il rilancio al termine dell'esecuzione. Nello specifico è invocato **mingetty** (a seconda delle distribuzioni può essere **agetty, mgetty** o link simbolici a tali comandi) al fine di avere login già attivi – occorre inserire solo le credenziali dell'utente – sulle diverse console. L'altro punto a discapito di SysV è il concetto di runlevel ritenuto oramai superato quindi da aggiornare. Inoltre l'alta flessibilità indotta dagli script shell è si un aspetto positivo, ma al tempo stesso origina una certa complessità nella loro scrittura e manutenibilità: occorre conoscere ad un livello avanzato lo scripting shell per poter effettuare una qualsiasi modifica, anche minimale.

DA RUNLEVEL E SCRIPT A SOCKET E TARGET

A causa delle limitazioni mostrati da init da diverso tempo si sentiva la necessità di un sostituto che in qualche modo quei problemi li risolvesse. Si è dichiarato obsoleto il concetto di runlevel e introdotto il concetto – non nuovo - di **socket activation** utilizzato da **systemd** un completo gestore di servizi e demoni. Un socket Unix - il nome corretto è **UDS, Unix Domain Socket** o **IPC Socket** – possiamo immaginarlo pittoricamente come una coppia "presa-spina" coinvolta nell'**IPS (Inter-Process Communication)**: una linea di comunicazione bidirezionale – a differenza della **pipe** che è una comunicazione unidirezionale – messa a disposizione dal kernel affinché due processi sulla stessa macchina – e/o su macchine diverse – possano comunicare tra loro. Perché questo metodo dovrebbe velocizzare l'avvio? Un programma per poter interloquire (scambiare dati) con un altro deve poterlo contattare e per farlo deve trovare un socket aperto a cui collegarsi. In SysV si possono lanciare servizi/processi solo dopo che è stato completato l'avvio di quelli dai quali dipendono poiché saranno gli stessi programmi ad aprire il canale di comunicazione.
Se tali socket potessero essere creati e gestiti da un programma terzo – come **systemd** – l'associato servizio verrebbe avviato non appena giunge una richiesta su uno di tali socket. Così facendo non sarebbe necessario attendere, ad esempio, l'avvio del programma 1 che deve creare il socket affinché il programma 2 – dipendente da 1 – possa collegarsi ad esso. Se il socket necessario al programma 2 fosse già disponibile ecco che potrebbe iniziare ad utilizzarlo depositando i dati nel buffer in caso di trasmissione dati o tentare

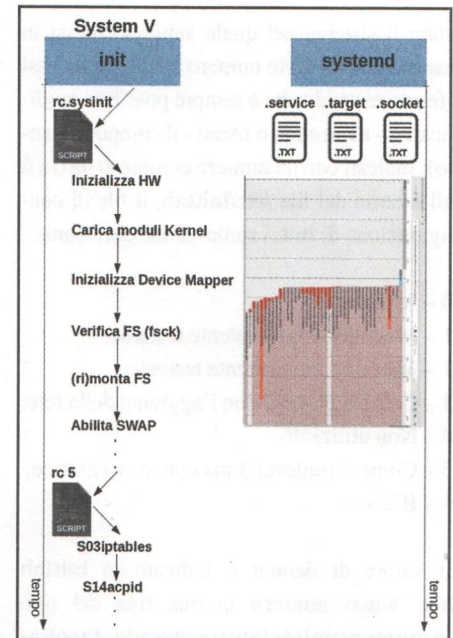



Fig. 2 • Principio di funzionamento dell'avvio SysV vs systemd

```
cups [Read-Only] (/etc/rc.d/init.d) - Pluma

unset TMPDIR

RETVAL=0

case "$1" in
  start)
        # Do some checks, I hope they make CUPS really idiot-proof now ...

     # CUPS needs the loopback device to run correctly, make sure that
     # it is running and abort the CUPS startup when the loopback device
     # cannot be started
     if ! (export LC_ALL=C; /sbin/ifconfig | /bin/egrep "^lo +[^ ]
+.*Loopback" > /dev/null 2>&1); then
        gprintf "Loopback device ('lo', 127.0.0.1) needed by CUPS, starting
it ...\n"
        /sbin/ifconfig lo 127.0.0.1 > /dev/null 2>&1
        RETVAL=$?
        if [ $RETVAL -ne 0 ]; then
        echo
        gprintf "Cannot start loopback device, start of CUPS aborted"
        fi
     fi
     if [ $RETVAL -eq 0 ]; then
        # Add the "route" entry for the loopback device if it is missing
        if ! (export LC_ALL=C; /sbin/route -n | /bin/egrep "^127\.0\.0\.0
+.* +lo$" > /dev/null 2>&1); then
        gprintf "Adding loopback device to routing table ...\n";
        /sbin/route add -net 127.0.0.0 netmask 255.0.0.0 dev lo
        if [ $? -ne 0 ]; then
            echo
            gprintf "WARNING: Could not add loopback device to routing
table,\n"
            gprintf "          CUPS may not work properly.\n"
            echo
```

```
cups.service — Kate

cups.socket
[Unit]
Description=CUPS Scheduler
PartOf=org.cups.cupsd.service

[Socket]
ListenStream=/run/cups/cups.sock

[Install]
WantedBy=sockets.target

cups.service
[Unit]
Description=CUPS Scheduler
Documentation=man:cupsd(8)

[Service]
ExecStart=/usr/sbin/cupsd -l
Type=simple
Restart=always

[Install]
Also=cups.socket cups.path
WantedBy=printer.target

cups.path
[Unit]
Description=CUPS Scheduler
PartOf=org.cups.cupsd.service

[Path]
PathExists=/var/cache/cups/org.cups.cupsd

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Fig. 3 • Script init a sinistra vs unità systemd a destra

la lettura qualora fosse in attesa di ricezione. In caso contrario systemd "sentendo" una richiesta su un socket penserebbe ad attivare l'associato servizio se ancora non attivo. Sarà poi il kernel a mettere in attesa quei processi che necessitano di dati ancora non arrivati per poi farli ripartire non appena presenti sul socket. In un tale scenario è facile immaginare come la parallelizzazione dei servizi risulti notevolmente facilitata determinando un miglioramento delle velocità anche in presenza di CPU multicore che permettono l'esecuzione di più processi in contemporanea. Per tali scopi systemd si appoggia anche all'infrastruttura **udev** – il gestore dei dispositivi per il kernel Linux – per lanciare servizi solo quando vengono richiesti. Premesso questo, ogni singolo lavoro che systemd esegue avrà uno specifico file che, a differenza di SysV, non sono script ma file di testo caratterizzati da un insieme di proprietà che verranno "lette" dal **parser** (analizzatore) di systemd per essere interpretate. Quindi systemd riconosce il file e la sua funzione in base all'estensione: file **.service** per i servizi che, analogamente a SysV, devono essere (ri)avviati e/o fermati, file **.target** che definiscono lo stato a cui si vuole portare il sistema e file **.socket** a cui corrisponde un servizio che viene lanciato nel momento in cui il socket riceve la connessione (e.g. **cups.socket**, Figura 1). Tali file li troviamo in **/usr/lib/systemd/system/*** mentre il file di configurazione generale è **/etc/systemd/system.conf**.

AVVIO CON SYSTEMD

Quando il controllo dal kernel passa al gestore di servizi e demoni **systemd** (con PID 1) esso diventerà il responsabile del montaggio dei file system necessari e del lancio di tutti i servizi configurati per l'avvio. La Figura 2 è una esemplificazione, gli interessati potranno approfondire la sequenza dei file letti dai flow chart testuali in **man 7 bootup**. In sintesi, al lancio systemd attiva l'unità **default.target** che, nelle distribuzioni orientate al desktop, è un link all'unità **graphical.target**. Se provassimo ad aprire tale file (Figura 4, **man 5 systemd.unit** per una spiegazione dettagliata delle opzioni) noteremo come richieda specifiche unità (**Requires**), necessariamente la presenza di un certo numero di unità già attive (**Wants**, direttiva più debole di **Requires**) e l'avvio dell'unità viene ritardato fino a quando alcune non saranno già attive (**After**). L'ordine minimo necessario a garantire il regolare avvio del sistema è assicurato dalla presenza di alcune unità speciali che non possono essere rinominate come **basic.target**, **dbus.service** ecc (l'elenco completo in **man 7 systemd.special**).

GESTORI ALTERNATIVI

Non esistono solo SysV e systemd!

Nell'articolo si è focalizzata l'attenzione su due gestori di servizi in particolare, ma nel mondo GNU/Linux non sono gli unici a cavalcare le scene; sono balzati sotto i riflettori a causa di accese discussioni, ma ve ne sono altri utilizzati da un certo numero di distribuzioni. Senza voler entrare nei dettagli – per meri motivi di spazio – ricordiamo il più famoso **OpenRC init-system** (*https://github.com/OpenRC/*) utilizzato da **Gentoo** (*https://www.gentoo.org/*) e **Alpine Linux** (*https://alpinelinux.org/*). Anche **runit** (*http://smarden.org/runit/*), una derivazione Unix init adottata da alcuni BSD e distribuzioni **Artix Linux** (*https://artixlinux.org/*) e **Finnix** (*https://www.finnix.org/*), o **Launchd** (*https://wiki.freebsd.org/launchd*) adottato dal MacOS e BSD. Terminiamo questa lista non esaustiva con **Upstart**: oggi non più sviluppato era il sistema event-based adottato da Ubuntu poi passata a systemd.

Fig. 4 • Tipico file .target: obiettivo uno specifico stato del sistema

LE CRITICHE

Fa troppe cose, anche compiti spettanti ad altri programmi! Questa la principale critica a systemd. Non rispetta la classica filosofia UNIX che vede il nuovo gestore troppo simile all'eseguibile **svchost.exe** (**Service Host**) di Microsoft Windows che ad una riscrittura di init.

Nell'articolo abbiamo incentrato un discorso introduttivo solo sull'avvio, in realtà **systemd** è caratterizzato da un insieme di demoni, librerie e utility di amministrazione che centralizzano gestione e configurazione del sistema operativo. Si occupa di aspetti come configurazione della rete, gestione login, registrazione container Linux, power management, punti di mount, presenta un minimale UEFI boot manager (**systemd-boot**) e molto altro ancora financo all'analisi grafica dei tempi di avvio!

Se proviamo, infatti, a impartire in un terminale il comando **systemd-analyze plot > plot.svg** verrà creata un'immagine SVG da aprire con il browser, GIMP o simili, che visualizzerà il tempo di esecuzione a partire dal kernel e di tutte le unità, servizi, socket, device e punti di montaggio fornendo così anche una visione più dettagliata dell'avvio rispetto a quanto riportato al paragrafo precedente e della miniatura in Figura 1. Il discorso sul funzionamento – contemplando un elevato numero di funzioni – è complesso e sulla sua parziale (non) accettazione ad opera della comunità GNU/Linux piuttosto articolato.

Chi vorrà dire la propria potrà puntare il browser sulla pagina ufficiale **Facebook** (***http://bit.ly/facelinuxmag***) e/o al **subreddit** ufficiale ***http://bit.ly/redditlinuxmag***.

L'ORA ESATTA TE LA FORNISCE IL PINGUINO

Un protocollo creato ad-hoc permette al nostro amato Linux di essere sempre sincronizzato

NTP 4.2.8p12

Licenza: GNU GPL
Sito Web: http://bit.ly/linuxntp
Tipo: Rete

La maggior parte degli utenti probabilmente utilizza il tempo scandito dal sistema operativo prevalentemente per guardare l'ora o poco più, come ricordarsi la data o rimettere l'orologio prendendo l'ora esatta da un sito dedicato. Ma veramente quell'oggetto che scandisce il tempo ha solo questa funzione oppure viene utilizzato anche per far altro? Poniamoci alcune domande: perché gli utenti dovrebbero interessarsi alla gestione del tempo del sistema operativo in uso? E perché mai alcuni soggetti specifici sono obbligati a farlo? Alla seconda domanda si può rispondere in maniera abbastanza intuitiva: è compito di un amministratore di sistema assicurarsi – tra le altre cose – della correttezza temporale del sistema operativo amministrato nonché delle vicissitudini temporali della rete a cui il computer risulta essere collegato, ammesso che faccia parte di una rete comunque complessa.

QUALCHE ESEMPIO

La risposta alla prima domanda è un po' meno intuitiva poiché richiama scenari variegati nei quali la sincronizzazione e la precisione sono di fondamentale importanza. Una specifica condizione potrebbe riguardare anche i nostri PC domestici: il cambio di orario a marzo, da ora solare a ora legale e, viceversa, a ottobre. È facile allora immaginare in alcuni sistemi

LE DERIVE

Esempio di imprecisioni nel conteggio

Un qualsiasi sistema elettronico – e non solo – può essere influenzato nel proprio funzionamento da grandezze fisiche, come la variazione di temperatura, da interferenze elettromagnetiche o impulsi spuri. A queste problematiche vengono posti opportuni rimedi come camere termostatate, schermi elettromagnetici e filtri. Ma anche in questi casi il sistema è soggetto a delle inevitabili microvariazioni delle grandezze che lo caratterizzano, variazioni espresse tipicamente in ***parti per milione*** (ppm) o parti per bilione (ppb). Ipotizziamo allora di avere un orologio alla temperatura (termostatata) di 45°C e che, rispetto ad un orologio di riferimento, presenti una deviazione di ±10ppm. Poiché 1ppm è pari a $1x10^{-6}$ allora 10ppm equivalgono a $1x10^{-5}$. Siccome in un giorno vi sono 86.400 secondi il nostro orologio presenta una deriva giornaliera pari a $86.400x10^{-5}$=±0,864 secondi equivalente a 30x0,864=±25,92 secondi al mese. Da precisare che per orologio di riferimento intendiamo qualcosa di molto accurato come ad esempio un orologio atomico al Cesio con tipiche derive dell'ordine dei ±100ppq (100 parti per quadrilione, $100x10^{-15}$) e con tali valori è facile verificare che la deriva giornaliera si aggira sui ±8,64ns (8 miliardesimi di secondo!).

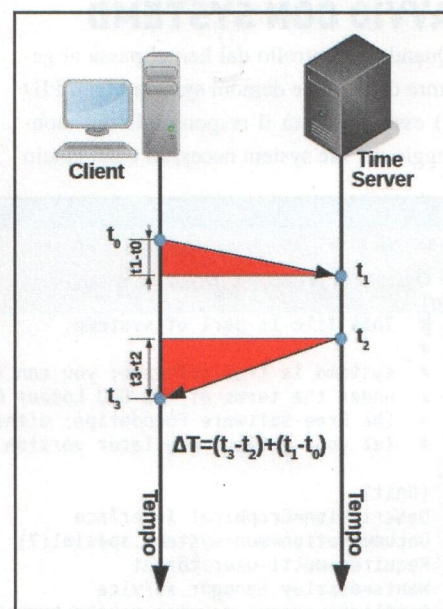



Fig. 1 • Timeline semplificata pacchetti client-server nel protocollo NTP

con funzioni di server locali avere degli script che girano in notturna: se non vi fosse una sincronizzazione, una "qualche conoscenza" che l'orario sta cambiando, alcuni verrebbero lanciati 2 volte e altri per niente. In molte applicazioni non si può nemmeno pensare di sincronizzare l'orario solo al momento del cambio poiché potrebbe venir meno un certo grado di precisione richiesta: infatti a causa di difetti di fabbricazione o anche al carico a cui è sottoposto il computer si potrebbero avere scostamenti inaccettabili rispetto ad un corretto conteggio (leggere Box **"Le derive"**). Possiamo pensare alle difficoltà che può incontrare un esperto di sicurezza leggendo file di log con timestamp non sincronizzati. Ma le applicazioni non terminano qui: nel campo della posta elettronica e/o delle transazioni bancarie orari sfalsati non sono ben accetti, così come nel campo delle applicazioni industriali che fanno uso di determinati protocolli e sono caratterizzati da ambienti interconnessi.

UNA PRIMA INFARINATURA

Nella rubrica **Tips & Tricks** di questo mese è stato introdotto il tempo nei sistemi GNU/Linux e abbiamo accennato alla presenza di 2 distinti orologi i quali, al termine dell'avvio, contano in maniera indipendente l'uno dall'altro: l'hardware clock e il system clock. Siamo così giunti al cuore del problema, la domanda delle domande: come facciamo a sincronizzare il system clock del nostro computer o, più in generale, della nostra rete di computer? Occorre avere un master clock di riferimento a partire dal quale sia possibile propagare il tempo esatto a cui tutto il sistema potrà e/o dovrà sincronizzarsi. Per ottenere tale risultato vi sono sostanzialmente 2 possibilità: il master clock dovrà essere o un dispositivo dedicato (ad esempio un orologio atomico) o un computer (master clock) che dovrà connettersi periodicamente ad un segnale esterno di riferimento. Escludendo la possibilità che ognuno di noi possa avere un orologio atomico in casa da collegare alla LAN, rimangono 3 possibili scenari da considerare:

- Collegamento dei server su linea e schede dedicate;
- Utilizzo di un clock di riferimento per le sincronizzazioni che propaghi in rete con protocollo ad-hoc il tempo di riferimento;
- Riferimento connesso ad un server il quale propaga il tempo in rete attraverso opportuno protocollo.

Il primo scenario è l'ideale ma piuttosto costoso. Nel prosieguo analizzeremo il secondo e terzo scenario, simili ma non uguali e intuiremo in quale contesto si pongono.

COMPRENDERE NTP

Acronimo di **Network Time Protocol** l'NTP permette di sincronizzare tutti gli orologi dei computer in una rete con una precisione dell'ordine del millesimo di secondo – ovvero la differenza temporale tra un nodo e un altro dopo la sincronizzazione sarà dell'ordine di 10-3 secondi – limitando anche gli effetti della latenza tramite la scelta ottimale dei riferimenti con i quali sincronizzarsi.
Quest'ultima funzione è ottenuta utilizzando specifiche modifiche dell'algoritmo di Marzullo (Keith Marzullo, 1984). Basato sul paradigma client-server il protocollo NTP può essere usato per impostare l'orario del computer e al tempo stesso distribuirlo in broadcast non esistendo di fatto una linea di separazione netta tra le due funzioni. Lo scambio di informazioni avviene utilizzando la porta 123 UDP.

Con riferimento alle Figure 1 e 2, al tempo **t0** il client invia una richiesta al server inserendo in esso delle marche temporali di lunghezza 64 bit laddove i primi 32 riportano il tempo in secondi (con riferimento al 1° Gennaio 1900) mentre i restanti 32 le frazioni di secondo. Per le marche temporali possiamo immaginare un numero del genere:

```
0000|0000|0000|0000|0000|0000|0000
|0010.|1000|0000|0000|0000|0000|00
00|0000|0000
```

Ancora una volta abbiamo una misura assoluta dei secondi su 32 bit (esattamente come il calendar time del system clock). Questo fa sì che il protocollo NTP possa coprire al più un intervallo temporale di 136 anni (2^32=4.294.967.296 secondi), infatti essendo i secondi son codificati su 32 bit, dopo questo lasso di tempo i valori descritti dal protocollo si ripeterebbero partendo da 0 ovvero un roll over della variabile che esprime i secondi. Dal momento che il tempo di riferimento del protocollo NTP ha inizio il 1° gennaio 1900

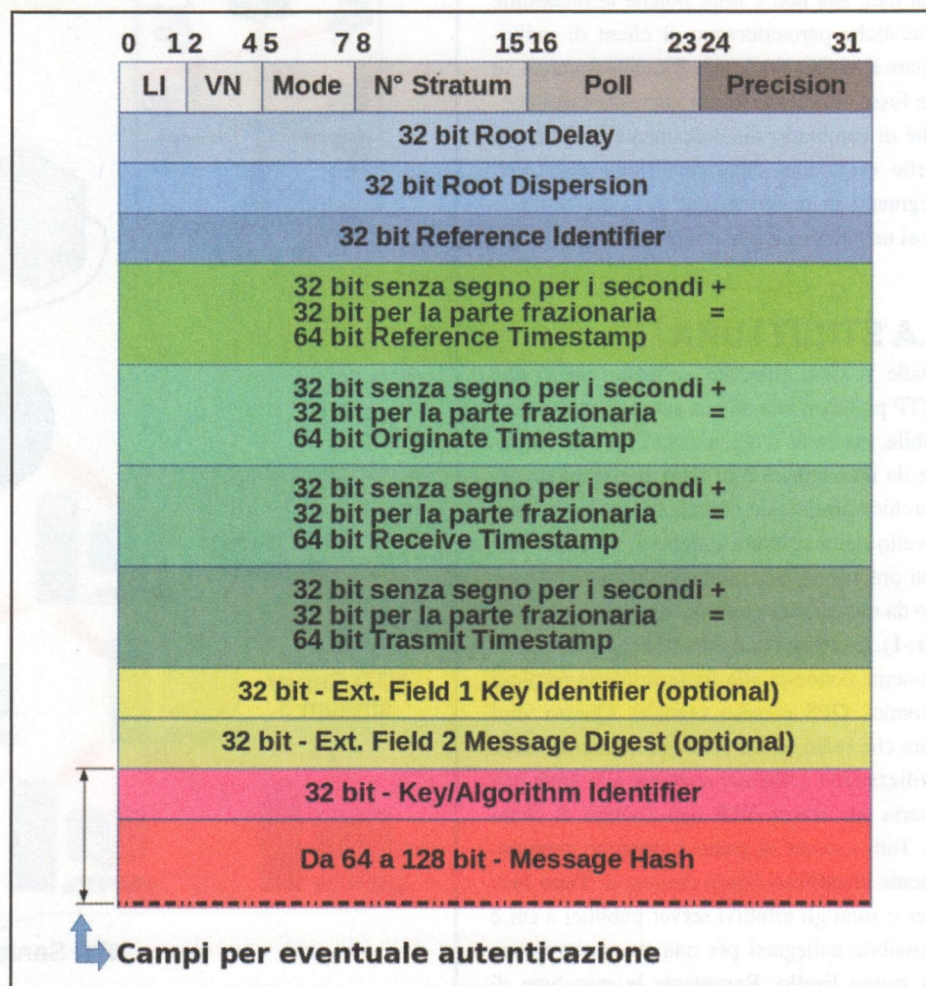



Fig. 2 • Campi costituenti i pacchetti scambiati tra client e server

il roll over dovrebbe avvenire nei primi giorni del 2036! Al tempo **t1** il master clock server riceve il pacchetto inviato dal client e la differenza **t1-t0** indica il tempo di propagazione sulla linea.
A tale tempo andrebbe aggiunto il tempo di trasmissione del pacchetto che in figura 1 ipotizziamo essere istantaneo (di fatto non è rappresentato). A questo punto il server si prepara alla trasmissione della risposta ed organizza il pacchetto tra il tempo **t1** e il tempo **t2** istante in cui esegue la trasmissione e, dopo un tempo di ritardo dovuto alla propagazione, arriva al client al tempo **t3**. La differenza **t3-t2** indica di nuovo il tempo di propagazione sulla linea non necessariamente uguale al precedente (si ipotizza sempre che il tempo di trasmissione del pacchetto sia pari a 0, istantaneo). Il protocollo non è progettato per effettuare un solo invio ma per dar vita ad una serie di "palleggiamenti" tra client e server al termine dei quali il client ha a disposizione dati sufficienti per valutare statisticamente i tempi medi di latenza della rete aggiustando così il proprio orologio interno in funzione delle statistiche ottenute dai dati. Ma non è tutto poiché le medesime statistiche permetteranno al client di individuare il master clock più affidabile (qualora ve ne fosse più di uno in reti interconnesse) nonché di cambiarlo dinamicamente in funzione delle evoluzioni della rete (nodi distaccati, segmenti in manutenzione ecc) permettendo così una notevole flessibilità operativa.

LA STRUTTURA

Dalle nozioni riportate abbiamo capito che NTP può dare vita ad una struttura molto flessibile, ma come è organizzata? La più semplice da immaginare è di fatto una struttura gerarchica piramidale organizzata a livelli: ogni livello della struttura è definito **stratum** e la cui precisione generalmente decresce passando da uno strato superiore (**n**) ad uno inferiore (**n+1**). Lo strato 0 indica tutti i computer direttamente connessi alla fonte primaria (orologi atomici, GPS e radio segnali). Questo vuol dire che se un server NTP viene sincronizzato utilizzando i computer connessi alla fonte primaria tale server NTP sarà definito di strato 1. Tutti i server di strato 1 vengono comunemente identificati con la dizione di **Time Server** e sono gli effettivi server pubblici a cui è possibile collegarsi per una sincronizzazione di primo livello. Raramente le macchine di livello 0 sono disponibili al "grande pubblico" della rete. In Italia server pubblici primari sono messi a disposizione dall'**INRiM** (**Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica**) al seguente indirizzo ***http://bit.ly/inrmetrologica***. Ora, in base alle definizioni date, sappiamo che quei server primari dell'INRiM avranno a monte un computer di strato 0 direttamente connesso con un orologio atomico di riferimento. Ritornando alla struttura gerarchica, nelle realtà applicative difficilmente si riesce ad individuare la forma piramidale, perché per aumentare l'affidabilità dell'infrastruttura ogni Time Server interroga ed è interrogato continuamente da macchine appartenenti a stratum differenti. Trattasi di una rete di Time Server fortemente interconnessa al fine di garantirne la ridondanza qualora qualche nodo dovesse "cadere" (manutenzione o guasto improvviso) e in un disegno così complesso è alquanto difficile individuare "a vista" i livelli piramidali di appartenenza. A complicare questo scenario aggiungiamo che il calcolo di appartenenza è delegato al programma associato a NTP rendendo così il tutto gerarchicamente dinamico e potenzialmente modificabile ad ogni sincronizzazione. Va da se, sempre in base alle nozioni riportate, che i Time Server di strato 0 e 1 rimarranno sempre tali mentre, per rendere l'idea, un Time Server di strato 3 può diventare un Time Server di strato 2 (o viceversa), ma nessuno di loro può diventare un Time Server di strato 1 e men che meno di livello 0! Se nella nostra rete abbiamo un Time Server e lo sincronizziamo con quelli dell'IN-

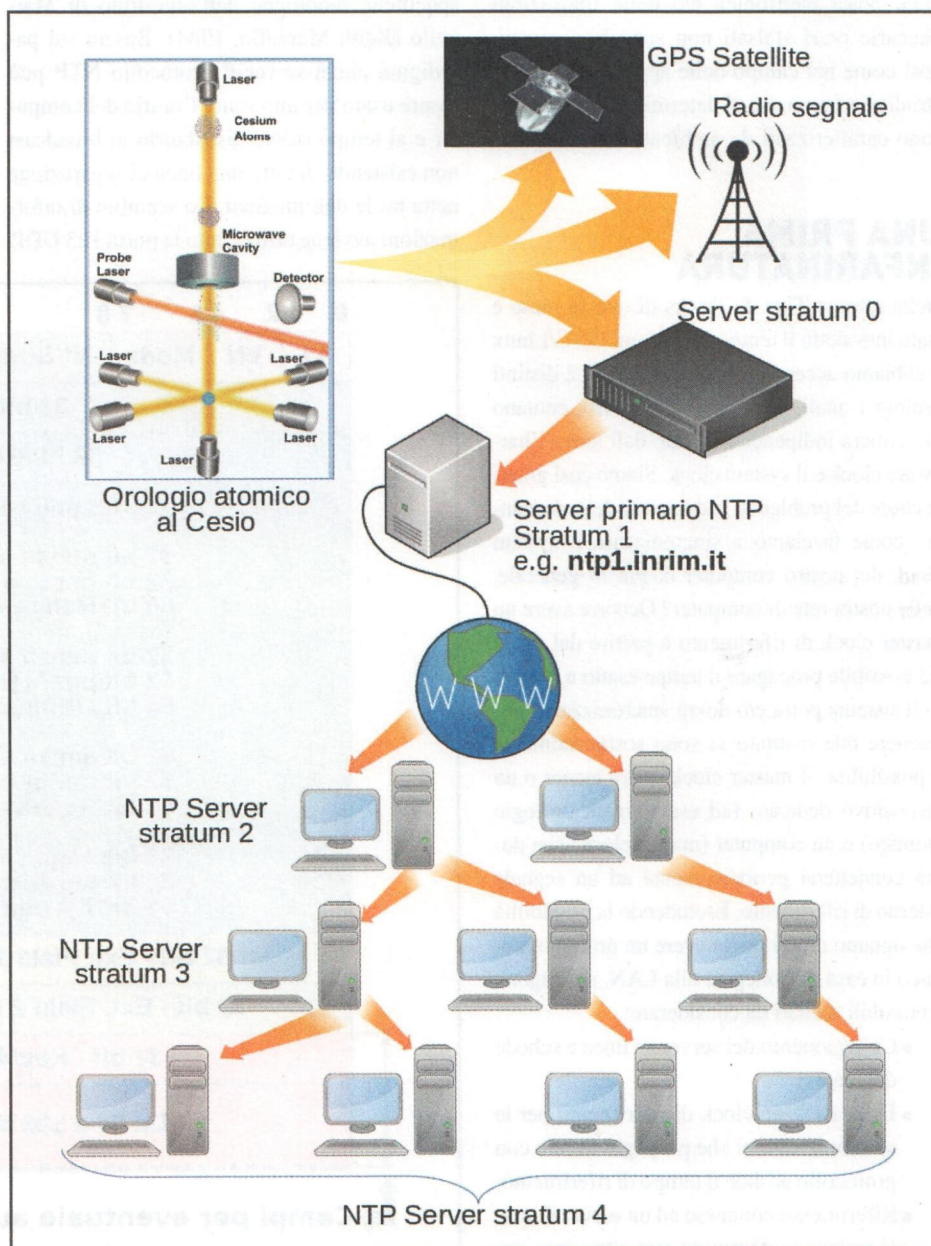



Fig. 3 • Struttura piramidale semplificata

```
File   Modifica   Visualizza   Segnalibri   Impostazioni   Aiuto
[root@localhost micha]# ntpq -pn
     remote           refid      st t when poll reach   delay   offset  jitter
==============================================================================
 2.fedora.pool.n .POOL.          16 p    -   64    0    0.000    0.000   0.000
*85.199.214.99   .GPS.            1 u   23   64  377   76.424    4.059   3.212
-31.14.133.122   193.204.114.232  2 u  101  128  377   39.126   -1.929   0.964
+212.45.144.88   193.204.114.233  2 u  122  128  377   47.305    0.849   5.998
+37.247.53.178   193.204.114.232  2 u   12  128  377   44.915   -0.417   0.781
[root@localhost micha]# hwclock -w
[root@localhost micha]# date; hwclock
ven 22 feb 2019, 00.34.20, CET
2019-02-22 00:34:20.996831+1:00
[root@localhost micha]#
micha : bash
```

Fig. 4 • Esempio di output dei comandi riportati nell'articolo

RiM ecco che il nostro Time Server – se reso pubblico – diventa di livello 2. Se poi abbiamo una sotto-rete con un suo Time Server che si sincronizza con il nostro Time Server di livello 2, il server della sotto-rete appartiene allo stratum 3 (Figura 3). Una siffatta operazione potrebbe ripetersi con una eventuale macchina di strato 4 fino ad un massimo di 16 livelli (da 0 a 15), valori ai quali non si arriva mai causa scarsa utilità pratica.

INSTALLAZIONE

La versione Unix-GNU/Linux del protocollo NTP basa il suo funzionamento sul demone **ntpd** il cui compito è quello di mantenere sincronizzato il client con il server. Ciò può avvenire in due specifici modi: impostando a intervalli regolari i valori del client con quelli del server oppure cambiando – aumentandola o diminuendola a seconda delle necessità – la frequenza di clock del sistema al fine di avere delle derive tali da rimanere sempre dietro il valore che il server fornisce senza eccedere in tolleranze.

Non tutte le distribuzioni installano in maniera predefinita il necessario a NTP e allora occorre verificare la sua presenza e in caso negativo procedere all'installazione. Al solito per la verifica vi sono diversi metodi: con **ps aux | grep ntp** si può verificare la presenza di processi in esecuzione (chiaramente non da alcun risultato se l'infrastruttura NTP è installata ma non attiva), con **whereis ntp** per cercare nei percorsi della variabile d'ambiente **PATH** la presenza di programmi e file di configurazione anche se il metodo più semplice e immediato è affidarsi al gestore dei pacchetti della distribuzione in uso. Per l'installazione utilizzeremo **yum install ntpd** per Red Hat e derivate, **sudo apt-get install ntp** per Debian e derivate e **zypper install ntp** su una OpenSUSE. Terminata l'installazione in genere al successivo riavvio il demone ntpd verrà lanciato. Per determinare lo stato del programma ci avvarremo di **systemctl status ntpd** o **service ntpd status** sostituendo **status** con **stop**, **start** e **restart** rispettivamente per fermare il demone, avviarlo e riavviarlo.

CONFIGURAZIONE E USO

Installato il necessario il file di configurazione lo troviamo in **/etc/ntp.conf**. La riga che inizia con **server** o **pool** riporta l'indirizzo di riferimento dal quale ottenere la sincronizzazione. La riga **drift** riporta il percorso a un file omonimo che conterrà un numero utile al demone per variare opportunamente la frequenza di clock al fine di mantenere sincronizzata la nostra macchina con quella di riferimento. Il valore contenuto nel file potrebbe essere 2.933 ad indicare una deriva di 2,933ppm ovvero una deriva giornaliera pari a "**2,993x10-6 x 86.400 = 253,4112ms**". Per vedere quali server sta consultando il demone occorre impartire il comando **ntpq -pn** laddove l'opzione **-p** richiede la stampa dei server mentre **-n** evita la risoluzione dei nomi fornendo direttamente l'IP della macchina. L'output mostrerà diversi indirizzi IP poiché vengono assegnati in pool diversi server casuali che cambiano ogni ora: al loro posto possiamo riportare i server dell'INRiM. Nell'output saranno presenti un certo numero di colonne: con **remote** e **refid** si indicano il server remoto e il suo NTP server e la riga che presenta un asterisco sulla prima colonna indica che il demone si è collegato con successo a quella sorgente per la sincronizzazione. Righe con il segno "**+**" indicano possibili futuri ulteriori riferimenti mentre righe con segno "**-**" i server scartati. Lo stratum è la colonna **st**, il tipo di server (se unicast, multicast, broadcast o locale) nella colonna **t**, il numero nella colonna **poll** indica ogni quanto tempo (in secondi) il server viene interrogato, la colonna **reach** riporta la raggiungibilità o meno del server, il valore presente in **delay** indica il **Round Trip Time** (**RTT**) ovvero il tempo tra l'invio del pacchetto e la risposta di conferma ad opera del destinatario, l'**offset** espresso in millisecondi indica la differenza di tempo tra clock locale e remoto e infine **jitter** la differenza di tempo tra due campioni provenienti dal server: valori elevati sono dovuti a clock instabile, scarsa performance della rete etc. Dopo diversi minuti di attività del demone, il comando **ntpstat** dovrebbe mostrare un output con la dicitura **synchronised to NTP server (12.34.56.78) at stratum 3**. In presenza di un output **unsynchronised**, attendiamo qualche minuto e riproviamo, se persiste verifichiamo che il demone sia attivo e che un eventuale Firewall attivo permetta il passaggio delle informazioni sulla porta 123 UDP. Sincronizzato il system clock non ci resta che sincronizzare l'hardware clock con **hwclock -w**. È possibile eseguire queste operazioni automaticamente ad un'ora fissata utilizzando un **crontab** (demone **crond** attivo, **man 8 cron**).

1° parte

CISCO CCNA 200-125: IL CORSO COMPLETO

Al via il corso per chiunque voglia prepararsi all'esame Cisco CCNA, una delle più importanti certificazioni per lavorare come esperto di networking. In questo numero parliamo del modello OSI e dell'implementazione TCP/IP in generale

Per chiunque voglia lavorare nel mondo dell'amministrazione delle reti, è fondamentale dimostrare le proprie abilità ai datori di lavoro. Le aziende solitamente non si fidano troppo delle lauree o diplomi, perché non implicano una competenza pratica. Per questo motivo, sono molto più apprezzate le certificazioni ufficiali. La più importante, la certificazione di base che permette di accedere alla maggioranza dei lavori "junior" disponibili nell'ambiente, è la **Cisco CCNA 200-125**. Questo test, chiamato Network Associate, permette di dimostrare la conoscenza di tutti gli strumenti normalmente utilizzati nella progettazione e realizzazione di reti aziendali: non soltanto l'utilizzo dei dispositivi di rete (router, switch, eccetera) ma anche la configurazione della rete usando i vari protocolli, in modo da ottenere ciò che il cliente desidera, sempre con un occhio alla sicurezza.

Fig. 1 • I router Cisco permettono la configurazione di un tunnel sicuro tra due PC con IPSec, usando una chiave automatica

Non esistono molti manuali in italiano al riguardo, e i corsi sono generalmente molto costosi (senza contare che anche l'esame è abbastanza costoso in se). Nei prossimi mesi procederemo, quindi, a spiegare tutti i vari argomenti dell'esame, fornendovi anche dei quiz per verificare il livello di apprendimento.

Cercheremo di usare quanto più possibile la terminologia inglese, visto che l'esame viene comunque somministrato in quella lingua. Gli esami vengono gestiti da Pearson, unico partner ufficiale di Cisco, e per potervi accedere è necessario essere iscritti sul portale PearsonVUE (***http://bit.ly/ciscoid***).

Se è il primo test Cisco cui ci si sottopone, probabilmente non si ha un ID Cisco, che verrà quindi creato per l'occasione. L'esame, in Italia, costa circa 300 euro. Il risultato dell'esame ha una validità di 3 anni, passati i quali si può ottenere un rinnovo sostenendo un altro esame. Oppure, se entro i 3 anni si è superato uno qualsiasi di questi esami: ICND2, CCNA Concentration, Cisco Specialist, CCIE, CCDE, o Cisco Certified Architect.

IL MODELLO OSI

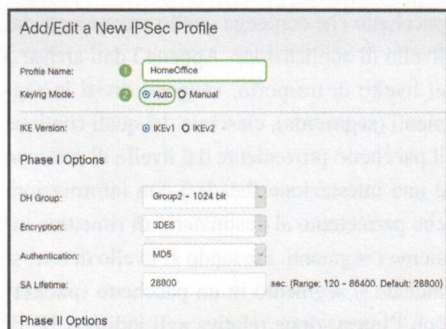
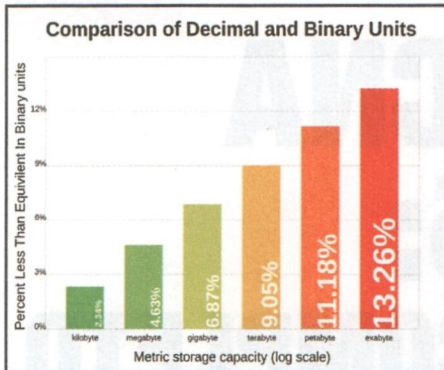
Cominciamo dall'inizio: se si vogliono far comunicare due computer è necessario seguire degli standard, perché se ogni sistema funziona a modo suo è impossibile mettere in comunicazione sistemi diversi. Siccome le comunicazioni possono essere di tanti tipi diversi, come flussi video in tempo reale, terminali remoti, pagine web, eccetera, è necessario trovare un metodo che consenta la trasmissione di qualsiasi tipo di materiale digitale. Devono essere supportati anche tipi di dato non ancora inventati: quando si è sviluppata la rete internet nessuno immaginava che avremmo avuto i livestream su YouTube, chissà cosa apparirà nel futuro. Gli standard devono quindi essere quanto più possibile indipendenti dal tipo di dato e dall'utilizzo, cioè dall'applicazione. Per capirci, è bene che non ci siano troppe differenze tra la trasmissione di un messaggio email o di una pagina web, perché avere troppe regole diverse renderebbe molto difficile implementare correttamente i vari server e client.

Il modello OSI (o ISO in Italiano) è un modo generico, tipico dei programmatori, per dividere un grande problema in una serie di piccoli problemi. Il problema in questione è mettere in comunicazione due oggetti (per esempio, due computer).

1. **Physical layer**
2. **Datalink layer**
3. **Network layer**
4. **Transport layer**
5. **Session layer**
6. **Presentation layer**
7. **Application layer**

Il meccanismo si applica a molti aspetti diversi ma, per quanto riguarda le reti di computer, lo standard viene solitamente indicato con il termine TCP/IP, usando i nomi dei protocolli di trasporto e di rete.

Solitamente, i protocolli coinvolti nel modello TCP/IP sono questi:

1. **Rame/fibra/4G/wifi (Livello fisico)**
2. **MAC, protocollo ARP/LLC,**

I termini kB e MB sono ambigui: di norma indicano 1024byte e 1024 MB. Ma in realtà la corretta indicazione per questi valori dovrebbe essere KiB e MiB

protocollo PPP (Livello datalink)
3. IPv4/IPv6 (Livello di rete)
4. TCP/UDP (Livello di trasporto)
5. (Livello di sessione)
6. SSL/TLS (Livello di presentazione)
7. HTTP (Livello di applicazione)

Ovviamente gli ultimi sono solo degli esempi: se si sta usando un server email il protocollo di applicazione sarà, probabilmente, IMAP4. Per quanto riguarda il livello datalink, nelle reti locali si usa il protocollo ARP per capire a quale indirizzo IP corrisponde un determinato codice MAC (identificativo univoco di un dispositivo). Mentre nei collegamenti point to point (usati dai modem ADSL o 3G/4G per connettersi alla compagnia telefonica) si usa il protocollo PPP. Il modello OSI è comunque solo una indicazione di massima: l'unico livello che ha una definizione piuttosto precisa è quello fisico, perché è ovvio che si invii un bit alla volta. Siccome un byte è formato da 8 bit, per sapere quanto tempo sarà necessario al trasferimento di un file di cui si conosce la dimensione in Byte basta moltiplicare per 8. Quindi, se abbiamo una connessione da **56Kb/s** e un file da **200KB** il tempo necessario sarà **(200/56)*8**=28,6 secondi.

Per gli altri livelli, soprattutto dal numero 4 (trasporto) in poi, esistono programmi e protocolli che implementano più livelli del modello OSI, e in certi casi alcuni livelli non sono nemmeno contemplati. Per esempio, quando si utilizza l'HTTPS il livello di sessione non è previsto, anche se il protocollo SSL (o TLS) possono considerarsi a cavallo tra il livello di sessione e quello di presentazione.

Per capirci meglio, facciamo un esempio con un altro sistema che usa questa logica: il sistema postale.

1. Camion, auto, treni, aeroplani e navi (Livello fisico)
2. Raggruppamento e separazione pacchi in base ad area geografica (Livello datalink)
3. Smistamento pacchetti per l'ufficio postale giusto (Livello di rete)
4. Recapito dall'ufficio postale al destinatario e viceversa (Livello di trasporto)
5. Eventuale chiusura e apertura delle buste (Livello di sessione)
6. Eventuale traduzione della lettera in altra lingua (Livello di presentazione)
7. Il segretario del mittente scrive la lettera e quello del destinatario la legge (Livello di applicazione)

L'ovvio vantaggio di questa divisione dei compiti è che chi si occupa di gestire un determinato livello non ha alcun bisogno di sapere come funzionino gli altri: il postino deve solo saper trovare un numero civico dentro una via della città, non è necessario che sappia anche come scrivere i codici per inviare un pacchetto a altri uffici postali, e di sicuro non ha bisogno di saper pilotare un aereo per spostare i pacchetti da Roma a Milano.Allo stesso modo, se una città cambia la numerazione di una strada non è necessario che il pilota d'aereo lo sappia, perché tanto il suo lavoro si ferma all'aeroporto. Si possono fare modifiche ai singoli pezzi senza che questo pregiudichi il funzionamento dell'intero sistema. Questo è il motivo per cui è possibile, nella rete internet, cambiare il protocollo di rete (da IPv4 a IPv6) senza dover modificare tutto il resto. Ogni programma continua a funzionare perfettamente, sia che la propria rete funzioni con indirizzi IP nella versione 4 o nella versione 6 del protocollo. I dati vengono trasmessi in una sorta di matrioska, composta dai vari livelli. Quando un pacchetto parte dall'applicazione e arriva al livello di presentazione, viene **incapsulato** dentro un nuovo pacchetto con l'eventuale crittografia (SSL/TLS). Allo stesso modo, se è previsto un livello di sessione, verrà creato un pacchetto che contenga quello proveniente dal livello di applicazione. Appena i dati arrivano al livello di trasporto, vengono divisi in segmenti (**segments**), ciascuno dei quali contiene il pacchetto proveniente dal livello di sessione e una intestazione (header) con informazioni che permettano al destinatario di rimettere insieme i segmenti. Passando al livello di rete, si include il segmento in un pacchetto (**packet**) con l'intestazione relativa agli indirizzi IP. E, quando il pacchetto arriva al livello datalink, viene rinchiuso in un **frame**, che contiene anche una intestazione relativa all'indirizzo MAC.

Fig. 2 • Il sistema TCP/IP è una implementazione del modello OSI

LIVELLO 8: IL PERICOLO È L'UTENTE

Spesso, nella progettazione di sistemi, si accenna a un fantomatico livello 8 (OSI layer 8), non previsto dallo schema standard. Questo livello è considerato come il punto debole del sistema, ed è una sorta di battuta (ma non troppo). Il livello 8, infatti, è l'utente. Spesso ci si dimentica che alla fin fine qualsiasi sistema di reti di stia progettando, l'obiettivo finale è che delle persone possano usarlo. Non è un dettaglio da poco: quando si sviluppa un sistema di connessioni bisogna sempre tenere conto di quali persone ne faranno uso. Questo perché, se gli sviluppatori possono creare il sistema come lo preferiscono, non hanno alcun potere sugli utenti, e questi si rivelano essere sempre il vero punto debole di ogni sistema informatico. Un programma scritto bene, infatti, non commette errori. Ma un utente poco pratico può sempre usare il programma in modo improprio e danneggiare il sistema di comunicazione. Durante la progettazione è quindi necessario tenere in considerazione la cosa, e cercare di realizzare sistemi quanto più possibile a prova d'errore umano.

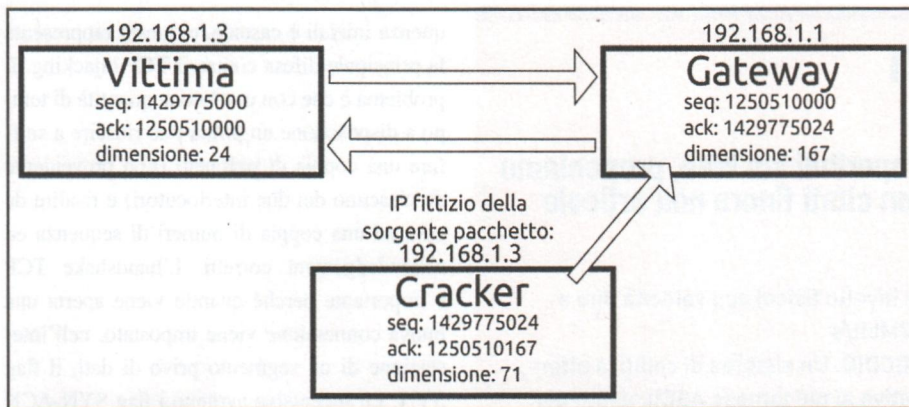



Fig. 3 • Il controllo dei segmenti TCP può essere raggirato da un pirata che voglia intercettare la comunicazione

IL TRASPORTO DEI PACCHETTI

Il livello di trasporto si occupa di prendere il file da trasmettere e dividerlo in pacchetti, inviandoli dal mittente verso il destinatario. È anche il livello in cui sono definite le porte di comunicazione, che permettono l'esistenza di più applicazioni server sullo stesso computer. Per esempio, si possono avere in funzione contemporaneamente un server web sulla porta 80 e un server email sulla porta 993. Le porte sono sia di destinazione che di origine (destination e source). Se infatti un server web deve avere una porta ben precisa per essere distinto da altri server presenti sullo stesso computer, anche il browser web deve avere una porta ben precisa per essere distinto da altri client. Altrimenti si correrebbe il rischio di far arrivare la risposta del server web al client email o viceversa.

Esistono due tipi fondamentali di protocolli usati per implementare il livello di trasporto: TCP e UDP. Il primo ha il vantaggio di essere affidabile, nel senso che garantisce l'arrivo a destinazione di un pacchetto, ma è un po' più "pesante" da implementare. Il secondo ha il vantaggio di essere più "leggero", e quindi essere adatto anche a dispositivi dotati di pochissima memoria e una CPU lenta, ma non garantisce che i pacchetti arrivino a destinazione. In linea di massima, oggi come oggi la potenza di calcolo è sufficiente per permettere l'uso di TCP su qualsiasi dispositivo, anche i più piccoli, e per questo è sempre preso come riferimento. UDP è comunque ancora usato, soprattutto per le applicazioni in tempo reale come gli streaming video live (visto che è più veloce e ha meno lag, come dicono i gamers).

E in futuro potrebbe rivelarsi utile per applicazioni dell'Internet of Things che debbano avere un tempo di risposta rapido, pur non garantendo l'efficacia della comunicazione. La differenza fondamentale tra TCP e UDP sta nel meccanismo di controllo previsto da TCP, noto col nome di TCP handshake. Ogni segmento ha un numero di sequenza che lo identifica univocamente, così se i segmenti dovessero arrivare a destinazione in ordine sparso (per problemi di rete) il livello di trasporto del destinatario potrà mettere tutti i pacchetti nell'ordine giusto. Durante l'handshaking, mittente e destinatario creano un numero di sequenza (diverso tra mittente e destinatario). Questo numero viene incrementato ad ogni invio di un segmento sommando il numero di byte della parte dati (quindi senza contare l'intestazione), e viene inserito nell'intestazione assieme al numero di acknowledgement (che è il numero di sequenza fornito dall'altra parte, più la dimensione in byte del pacchetto dati inviato). In questo modo entrambe le parti possono verificare che i numeri corrispondano, e che quindi i pacchetti ricevuti siano giusti. In teoria, visto che i due numeri di sequenza originari sono stati costruiti in modo autonomo da mittente e destinatario, un terzo computer non sarebbe in grado di replicare uno di questi numeri e quindi inserirsi nella comunicazione.

Col comando tcpdump è possibile analizzare il proprio traffico TCP, anche salvandolo in un file, per farsi una idea di come vengano trasmessi i pacchetti

IL DIROTTAMENTO DEL TRAFFICO TCP

In realtà, siccome il sistema non controlla che un pacchetto arrivi veramente dal corretto interlocutore, se un pirata ha sniffato il traffico di rete può calcolare un corretto numero di sequenza e costruire un finto pacchetto da inviare al sistema con il quale la vittima sta parlando. Questo provoca inevitabilmente una particolare situazione: l'interlocutore riterrà che il pacchetto provenga dalla vittima e risponderà aumentando il proprio numero di sequenza come farebbe normalmente. A questo punto, però, il computer vittima si trova con un numero di acknowledgement sbagliato (perché può essere uguale al numero di sequenza dell'interlocutore, dal momento che non è stato veramente lui a mandare l'ultimo pacchetto). Ciò significa che con questo trucco il cracker prenderà il posto della vittima, perché i numeri di acknowledgement e sequenza corrispondono, mentre la vittima non potrà più parlare con il suo interlocutore perché i numeri sono ormai sbagliati. Se ne deduce che, ripetendo l'operazione anche in senso opposto, il pirata può prendere il posto dell'interlocutore, andando quindi a posizionarsi esattamente in mezzo alla comunicazione tra la vittima e l'altro computer. Un classico Man In The Middle. Gli basta, quindi, leggere il contenuto dei pacchetti (e magari modificarlo), per poi spedirlo al reale destinatario, così nessuno si accorgerà dello scambio di "persona" avvenuto. La generazione dei numeri di se-

quenza iniziali è casuale, e questo rappresenta la principale difesa contro il TCP hijacking. Il problema è che con una buona quantità di tempo a disposizione un pirata può riuscire a sniffare una coppia di pacchetti (uno proveniente da ciascuno dei due interlocutori) e risalire da esso ad una coppia di numeri di sequenza ed ackowledgement corretti. L'handshake TCP è importante perché quando viene aperta una nuova connessione viene impostato, nell'intestazione di un segmento privo di dati, il flag SYN. Le successive avranno i flag SYN-ACK e ACK. Questo permette a un firewall di capire quali connessioni siano nuove connessioni, e quali segmenti invece appartengano a connessioni già aperte in precedenza. Tenendo sotto controllo le connessioni che vengono aperte, è possibile capire come funzioni il traffico della propria rete e identificare eventuali tentativi di dirottamento delle connessioni TCP da parte di vari tipi di malware. Per evitare questo tipo di problemi esiste Ipsec, un protocollo che riduce la probabilità di dirottamenti autenticando gli indirizzi IP tramite crittografia.

ACRONIMI RICORRENTI NEI QUIZ UFFICIALI

Per chi volesse provare altri quiz reperibili sul Web, proponiamo una lista dei principali acronimi non citati finora nell'articolo e presenti nei quiz ufficiali.

SNMP: Simple Network Management Protocol, è un protocollo per la configurazione e il monitoraggio delle reti, funziona nel livello di Applicazione

Sequenced Packet Exchange: livello di Trasporto

X.25: un tipo di rete alternativa a TCP/IP, ormai obsoleta ma ancora in uso per transazioni finanziarie (bancomat, lettori di carte di credito). I protocolli X.25 erano usati per le reti ISDN, ormai soppiantate da ADSL

LAPB: il protocollo datalink delle reti X.25

HSSI: è un tipo di connettore seriale (livello fisico) con velocità fino a 52Mbit/s

EBCDIC: Un sistema di codifica alternativo al più famoso ASCII, usato per schede perforate, ancora in uso per vecchi mainframe. Come tutte le codifiche, fa parte del livello di presentazione.

BGP, OSPF, RIP, Net BEUI: protocolli di routing per creare tabelle con gli indirizzi IP serviti dai vari router, livello di Rete

HDLC: protocollo datalink nato per le reti X.25, ora usato per le connessioni PPP sul modello TCP/IP

I QUIZ PRESENTI IN QUESTA PAGINA SONO ISPIRATI ALLE REALI DOMANDE CHE SI POSSONO TROVARE NELL'ESAME CISCO 200-125

I QUIZ

Domanda: How long will it take for a 128KB file to go across at 1Mbps?
Traduzione: Quanti secondi servono per trasmettere un file da 128KB alla velocità di 1Mbps?

Risposta: 128*8/1024=1024/1024=1 second

Domanda: Telnet, FTP, and SMTP reside on what layer of the OSI model?
Traduzione: Su quale livello OSI risiedono i protocolli Telnet, FTP, e SMTP?
A. Application layer
B. Data-Link layer
C. Top-Layer
D. DOD Layer
E. Network Layer

Risposta: A, Application layer. Sono infatti dei protocolli usati per le applicazioni.

Domanda: ARP and RARP are ___________ layer protocols.
Traduzione: ARP e RARP sono protocolli di quale livello OSI?
A. Data-Link Layer
B. Presentation Layer
C. Application Layer
D. All of the above
E. Non Of the above

Risposta: A, Data-Link layer. ARP è il protocollo usato per associare identificare un computer in base al suo indirizzo MAC.

Domanda: On what layer of the OSI model would encryption take place?
Traduzione: Su quale livello del modello OSI avviene la crittografia dei dati?
A. Presentation layer
B. Physical Layer
C. Data-Link layer
D. Network Layer
E. Session Layer

Risposta: A, Presentation layer. È il livello di presentazione a occuparsi, per l'appunto, della presentazione dei dati, e quindi di cifratura e decifratura, per esempio tramite SSL o TLS.

Domanda: IPSec, which provides secure tunnels between two peers, resides on what layer of the OSI model?
Traduzione: In quale livello OSI rientra il protocollo IPSec, che fornisce dei tunnel crittografati tra due computer?

A. Application Layer
B. Presentation Layer
C. Network Layer
D. Session Layer
E. Physical Layer

Risposta: C, Network layer. IPSec è un protocollo per l'autenticazione e cifratura dei pacchetti IP. Quindi, nonostante esegua operazioni di cifratura, in realtà non manipola direttamente i dati, ma i pacchetti di rete in toto, e deve essere implementato al livello di rete (altrimenti, i software degli altri livelli non saprebbero come gestire i pacchetti criptati).

Domanda: Which layer of the OSI model would PPP reside on?
Traduzione: Su quale livello del modello OSI risiede il protocollo PPP?
A. Presentation layer
B. Data-Link layer
C. Network Layer
D. Transportation Layer
E. None of the above

Risposta: B, Data-Link layer. PPP è il protocollo usato per mettere in comunicazione due computer in una connessione point-to-point, come fanno i modem.

Domanda: HTML would reside on which layer of the OSI model?
Traduzione: Su quale livello del modello OSI risiede il linguaggio HTML?
A. Physical Layer
B. Network Layer
C. Presentation Layer
D. Session Layer
E. Application Layer

Risposta: C, Presentation layer. HTML è il linguaggio usato per descrivere il modo in cui le informazioni vengono presentate dal browser web, si occupa di stabilire l'aspetto delle informazioni.

Domanda: Javascript would reside on which layer of the OSI model?
Traduzione: Su quale livello del modello OSI si trova Javascript?
A. Physical Layer
B. Network Layer
C. Presentation Layer
D. Session Layer
E. Application Layer

Risposta: E, Application layer. Il linguaggio Javascript è usato per controllare il funzionamento del browser web: in un certo senso, è come se fosse parte del browser web. Allo stesso modo, PHP controlla il funzionamento del server web, ed è in un certo senso una estensione del server stesso, quindi fa sempre parte del livello di applicazione.

Domanda: Which port is used for HTTPS?
Traduzione: Quale porta viene solitamente usata per il protocollo HTTPS?
A. 80/tcp
B. 22/udp
C. 443/udp
D. 80/udp
E. 443/tcp

Risposta: E, 443 su protocollo TCP. Infatti, il protocollo richiede che tutti i pacchetti arrivino al destinatario. È teoricamente possibile usare HTTPS su protocollo UDP, ma se uno dei pacchetti non dovesse arrivare a destinazione la pagina web sarebbe indecifrabile.

Domanda: Which port is used for video streaming inside web pages?
Traduzione: Quale porta viene solitamente usata per la trasmissione di streaming video in una pagina web?
A. 80/tcp
B. 22/udp
C. 443/udp
D. 80/udp
E. 443/tcp

Risposta: D, 80 su protocollo UDP. Nel caso delle streaming video non è fondamentale che ogni pacchetto arrivi a destinazione, perché tanto se si perde un pacchetto la riproduzione del video va avanti comunque. Piuttosto, bisogna rendere il processo più veloce possibile, quindi UDP è preferito a TCP.

Domanda: Which port is used for secure SMTP over TLS?
Traduzione: Quale porta viene solitamente usata per l'invio sicuro di email tramite crittografia TLS?
A. 80/udp
B. 465/tcp
C. 587/tcp
D. 25/udp
E. 443/tcp
Risposta: C, la porta 587 viene usata per i Mail Submission Agent moderni, che supportano una comunicazione TLS. La porta 465 veniva usata per il vecchio protocollo SSL, ed è ora utilizzata solo per retrocompatibilità. La porta 25 è, di solito, totalmente priva di crittografia.

UN DISTRIBUTORE DI CIBO PER CANI

Con un derivato di Arduino e un totale di venti euro di materiali possiamo costruire un distributore di cibo automatico e intelligente per sfamare i nostri animali domestici anche se siamo fuori casa. Chi se lo ricorda quello in Ritorno al Futuro?

Chiunque abbia la fortuna di avere un animale domestico sa bene quanta compagnia tengano. Il problema è che avere un cane o un gatto è un po' come avere un figlio: dipendono da noi per molti aspetti e non possiamo di certo lasciarli soli. D'altro canto, mentre possiamo portarci un po' ovunque (con ovvie eccezioni) i figli, non possiamo portare dappertutto il nostro amico a quattro zampe. Ed è un problema, perché oggi giorno capita sempre più di doversi spostare per lavoro. Non tanto, magari solo un paio di giorni, ma di certo non si può portare con se il proprio gatto per un viaggio di lavoro. E non sempre si ha qualcuno a cui lasciarlo in custodia. L'aspetto più importante in assoluto è certamente il cibo: per gli altri bisogni si può lasciare una grande cassetta piena di sabbia, che in genere dura almeno una settimana, e una tinozza piena d'acqua. Ma il cibo deve essere distribuito man mano, altrimenti perde sapore, o in alcuni casi addirittura assume un cattivo sapore, e il gatto (o il cane) potrebbe non volerlo mangiare. La soluzione consiste nell'avere un distributore di cibo che mantenga almeno un po' il sapore originale dei croccantini, esponendoli all'aria solo per il minimo tempo indispensabile. Non siamo di certo gli unici ad avere questo problema, e esistono dispositivi già pronti, ma sono generalmente poco pratici. Ma con Arduino possiamo facilmente costruirci il nostro distributore personale, e a poco costo. I componenti elettronici che useremo sono una scheda WemosD1, simile a un Arduino Uno ma dotata di WiFi integrato per poterci collegare da remoto e controllare se il dispositivo stia funzionando, un sensore di distanza a ultrasuoni HC-SR04, e un servomotore MG90S. Il progetto è in realtà molto semplice: i croccantini saranno immagazzinati in un imbuto, il cui fondo è tappato da un pannello di legno controllato da un servomotore. Quando si vuole far scendere il cibo, il Wemos non dovrà fare altro che spostare il pannello in legno, come una sorta di valvola, per qualche secondo. Per capire quando far scendere il cibo useremo il sensore di distanza: appena l'animale di avvicina al piatto, potremo azionare il servomotore.

IL CODICE DEL DISTRIBUTORE

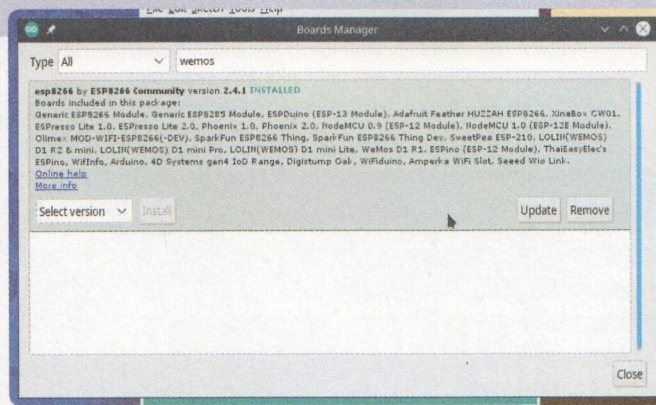
Riportiamo le parti più importanti del codice

Configurare l'Arduino IDE

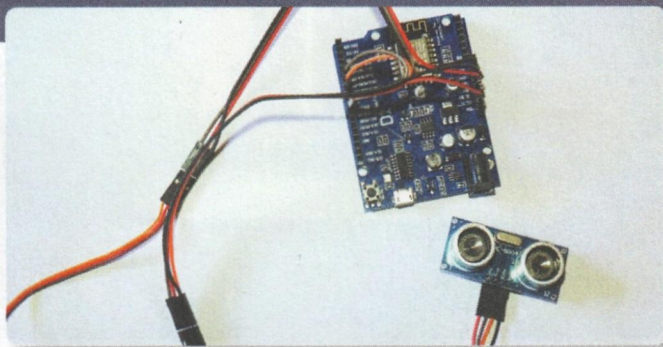
Installiamo la scheda Wemos nel nostro ambiente di sviluppo

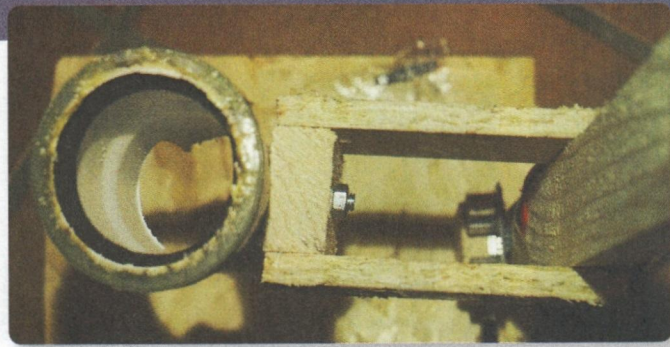
01 TUTTO IL NECESSARIO

Per cominciare, bisogna aggiungere l'indirizzo ***http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json*** nell'elenco che si raggiunge dal menù **File/Impostazioni** dell'ArduinoIDE (versione 1.8, almeno).

02 DRIVER E CODICE LI INSTALLA COSÌ

Per installare le schede tipo WeMos basta cercare il pacchetto **esp8266** nel boards manager, che è raggiungibile da **Strumenti/Scheda/Gestore schede**. Si crea un nuovo sketch col codice: ***https://pastebin.com/f9nG9RAx***

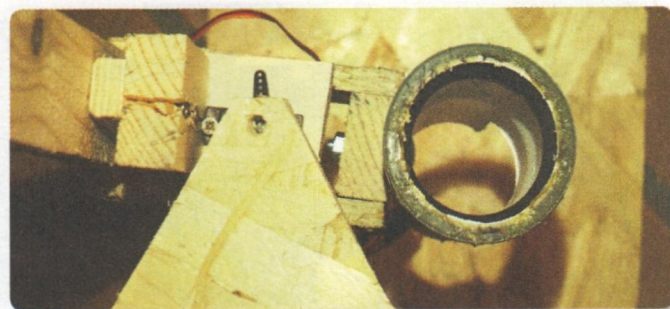
La "valvola" dei croccantini

Assembliamo il servomotore per controllare la discesa del cibo

01 4 FILI ED È TUTTO PRONTO

I collegamenti sono molto semplici: i pin 5V del Wemos vanno collegati ai pin positivi del servomotore e del sensore HC-SR04, mentre i GND ai pin negativi. Il segnale del servo va connesso al pin D9, mentre trigger e echo del sensore vanno connessi ai pin D6 e D7.

02 COSTRUIAMO IL SUPPORTO

La prima parte da costruire è un supporto verticale, con un buona base d'appoggio, per il tubo che servirà a scaricare i croccantini nel piatto.
Un semplice tubo di PVC si può fissare sul legno con una vite e un dado.

03 TRAPEZIO IN LEGNO

Il pezzo che si occuperà di tappare l'imbuto contenente tutte le crocchette di carne deve essere fatto con un legno molto leggero, e una forma a trapezio. Sulla punta va fissato il braccetto del servomotore.

04 IL BRACCETTO

Ovviamente, bisogna lasciare un foro sulla parte superiore per poter inserire la vita di fissaggio del braccetto sul servomotore. Il servo va montato, con viti autofilettanti, in modo che il trapezio di legno si trovi appena sopra il tubo fissato poco fa.

sorgente, che potete trovare integralmente al link ***https://pastebin.com/raw/f9nG9RAx***. Le costanti che vengono dichiarate all'inizio del codice contengono le informazioni più importanti:

```
const char *ssid = "NOMEWIFI";
const char *password =
"PASSWORDWIFI";
```

Per connettersi al WiFi è necessario indicare, nel codice, il nome della propria rete e la password.

```
const int triggerPin = 12;
const int echoPin = 13;
```

```
const int servoPin = 2;
```

Bisogna poi indicare anche i pin a cui sono connessi i segnali dei dati del sensore (trigger e echo) e del servo motore. L'unico problema è che il Wemos ha i numeri di pin diversi da quelli di un normale Arduino.

Quindi, quello che solitamente è il pin digitale **D6** si chiama in realtà **12**, il **D7** è il numero **13** sul Wemos, e il pin digitale numero **D9** di Arduino corrisponde al numero **2** del Wemos.

```
const long searchwifi = 1000UL*30;  //
```

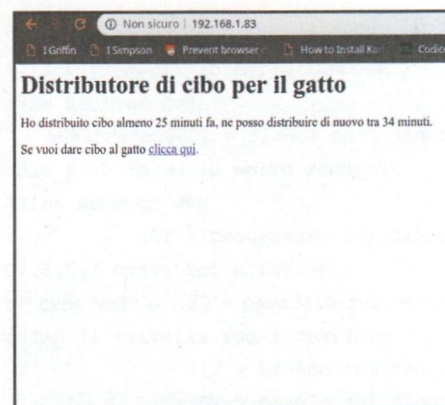



Fig. 1 • La minimale interfaccia web del distributore

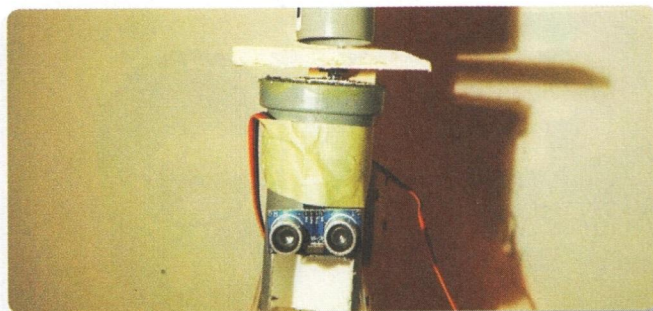
Il magazzino del cibo

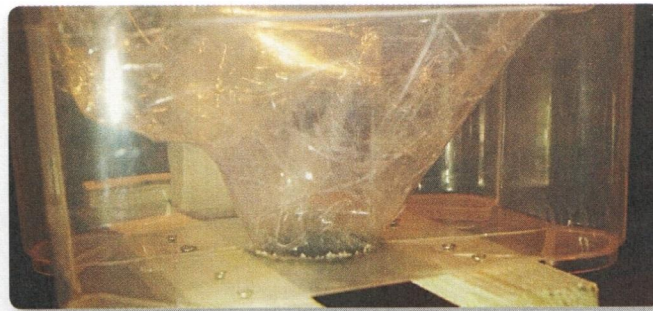
Posizioniamo in alto l'imbuto che conterrà i croccantini da distribuire

01 TUBO DI USCITA

Sopra il trapezio mobile che è appena stato fissato bisogna posizionare l'imbuto che conterrà i croccantini. Il tubo di uscita dell'imbuto deve essere perfettamente al di sopra del trapezio di legno, il più vicino possibile, quasi a toccarlo.

02 LATO SMUSSATO

Essendo il tubo dell'imbuto appoggiato sul trapezio, questo potrebbe non riuscire a rientrare al suo posto dopo essersi mosso, sbattendo contro il tubo stesso. Per evitarlo, basta smussare il lato del trapezio in modo che si infili sempre sotto il tubo.

03 SENSORE FRONTALE

Nella parte anteriore del dispositivo si può fissare il sensore a ultrasuoni, ad una altezza tale da individuare il gatto quando ci si avvicina. Alla fine del tubo si può aggiungere un piccolo scivolo a forma di V per far arrivare i croccantini nel piatto.

04 UN BUON IMBUTO

L'ultima cosa da fare è assicurarsi di avere un buon imbuto abbastanza grande per i croccantini, senza che però possano rimanere incastrati. La soluzione può essere costruirsi un cono con fogli di acetato e nastro adesivo. Oppure comprare un imbuto pronto.

```
        secondi prima di rinunciare alla
                    connessione WiFi
const long towait = 1000UL*60*240;
    //minuti prima di poter dare cibo
                    una seconda volta
const int servospeed = 10;
        //velocità del servo 1,2,5,10
const int distance = 25;  //distanza in
        centimetri per rilevare il gatto
const int opened = 0;
const int closed = 90;
```

Le ultime informazioni da stabilire riguardano il funzionamento del meccanismo. La costante **searchwifi** è il tempo (in millisecondi) prima di rinunciare alla connessione WiFi, nel caso non si trovasse immediatamente il router.
È importante, altrimenti in assenza di connessione WiFi il dispositivo si bloccherebbe. In **towait** indichiamo quanto tempo debba passare tra una erogazione di cibo e l'altra: il valore specificato è di 240 minuti, cioè 4 ore. Vuol dire che, dopo che il gatto è passato davanti al sensore ed è stata distribuita una porzione di cibo, il macchinario non fornirà altro cibo per 4 ore, anche se il gatto andasse davanti al sensore. In questo modo si evita che un gatto troppo furbo capisca il meccanismo e si strafoghi di cibo in un paio d'ore. La costante **servospeed** indica il tempo, in decimi di secondo, entro cui la valvola rimane aperta: maggiore questo numero, maggiore la quantità di cibo che scende nel piatto. Con la costante **distance** si specifica a che distanza deve trovarsi il gatto per far scattare la discesa del cibo. Infine, **opened** e **closed** indicano le posizioni del servomotore in cui la valvola può essere considerata aperta e chiusa. Nella funzione **setup**, il codice che si occupa di attiva il server web è molto semplice:

```
if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    MDNS.begin( "esp8266" );
    server.on ( "/", handleRoot );
```

LA LISTA DELLA SPESA

Quanto ci è costato realizzare il distributore automatico di cibo? Questa è la lista dei pezzi necessari:

- Wemos D1: 2 euro
- Sensore HC-SR04: 0,7 euro
- Servo MG90S: 1,7 euro
- Cavetti dupont: 0,9 euro
- Legno OSB fenolico: 2 euro
- Barra legno abete: 3 euro
- Scatola in plastica: 1,5 euro
- Viti varie: 2 euro

Il totale ammonta a circa 15 euro, a cui va aggiunto un alimentatore da 9-12 Volt con presa da 2.1mm (circa 4 euro), recuperabile su AliExpress come l'altro materiale elettrico.

Fig. 1 • Il distributore dei croccantini completo

```
    server.on ( "/cibo", apriWeb );
    server.onNotFound (
handleNotFound );
    server.begin();
  }
```

Non fa altro che assegnare, con **server.on**, una funzione a ogni indirizzo. In questo modo, se viene richiesta la homepage verrà chiamata la funzione **handleRoot**, se viene richiesta la pagina **/cibo** verrà chiamata la funzione **apriWeb**. Naturalmente, la funzione di apertura della valvola può essere anche chiamata dal gatto stesso, avvicinandosi al sensore di distanza. Questa parte viene controllata dalla funzione **loop**.

```
void loop ( void ) {
  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED)
            server.handleClient();
```

Per prima cosa viene ordinato al server web di gestire le richieste di pagine che ha ricevuto, se il wifi è attivo.

```
  digitalWrite(triggerPin, LOW );
  digitalWrite(triggerPin, HIGH );
  delayMicroseconds( 10 );
  digitalWrite(triggerPin, LOW );
```

Poi si invia un impulso a ultrasuoni di 10 microsecondi, spengendo, accendendo e spegnendo il pin collegato al trigger del sensore.

```
  long pulseEcho = pulseIn(echoPin,
                        HIGH );
```

```
  int thisdistance = 0.034 * pulse
                          Echo / 2;
  if (thisdistance < distance) {
    if (remaining == 0) apri();
  }
```

Ora si può ascoltare l'eco dell'impulso, con la funzione **pulseIn**. Si stima la distanza in centimetri basandosi sulla formula dei costruttori del sensore e, se la distanza misurata è inferiore a quella indicata come riferimento per considerare il gatto presente, viene aperta la valvola del cibo. Ma comunque solo a condizione che il tempo rimanente, prima di poter fornire di nuovo cibo sia 0.

```
  delay(200);
  remaining -= 200;
  if (remaining < 0) remaining = 0;
}
```

Per finire, si agisce proprio sul tempo rimanente prima di poter aprire di nuovo la valvola: se la valvola è appena stata aperta, il tempo rimanente sarà di 240 minuti. Si aspettano 200 millisecondi e il tempo rimanente viene diminuito proprio di 200 ms. Se il risultato è inferiore a zero, lo impostiamo a zero per comodità.

LA VELOCITÀ DI DISCESA

Una nota finale: se i croccantini scendono troppo rapidamente, probabilmente, faranno molto rumore, e questo spaventerà l'animale. Certo, basteranno un paio di giorni per farlo abituare al dispositivo e fargli capire che non soltanto la macchina non fa del male, ma distribuisce pure dell'ottimo cibo. Se però volete ridurre il rumore, un modo per regolare la quantità di croccantini che scende (oltre a rendere più rapida la chiusura del braccio) è non aprire del tutto il passaggio, facendo ruotare di poco il braccio del servomotore, invece che dei 90° gradi che abbiamo previsto nel codice sorgente. Basterebbe impostare la costante **opened** a un valore come **45** per avere solo mezza apertura e far scendere i croccantini molto più lentamente. Bisogna anche modificare la costante **servospeeed** per tenere la "valvola" aperta più a lungo.

HACKING ZONE

Su ogni numero trovi l'analisi dettagliata delle vulnerabilità più pericolose e le soluzioni più adatte per risolvere il problema

AVVERTENZE

Tutte le informazioni contenute in queste pagine sono state pubblicate a scopo prettamente didattico, per permettere ai lettori di conoscere e imparare a difendersi dai pericoli a cui sono esposti navigando in Internet o in generale utilizzando applicazioni affette da vulnerabilità. L'editore, Edizioni Master, e la Redazione di Linux Magazine non si assumono responsabilità alcuna circa l'utilizzo improprio di queste informazioni, che possa avere lo scopo di infrangere la legge o di arrecare danni a terzi. Per cui, eventuali sanzioni economiche e penali saranno esclusivamente a carico dei trasgressori.

Dal certificato al crash

Client e server che utilizzano GNUtls per gestire i certificati SSL/TLS sono vulnerabili a un Denial of Service causato da un errore nella verifica. Con un certificato contraffatto è possibile mandare in crash la libreria e disattivare il server

Uno dei meccanismi più comuni per garantire una comunicazione sicura tra due dispositivi è la crittografia a doppia chiave. Ciascuno degli interlocutori ha una chiave pubblica, che tutti possono usare per crittografare cioè che vogliono inviargli, e una chiave privata, che può usare soltanto lui per decifrare il contenuto dei messaggi. Esistono vari strumenti che implementano questo tipo di crittografia sui sistemi Unix: i principali sono OpenSSL e GNUtls. Il più usato è sicuramente OpenSSL, ma anche GNUtls è richiesto da molte applicazioni di uso comune. Quando viene utilizzato per gestire le connessioni SSL/TLS, come nel caso del protocollo HTTPS, segue le specifiche dello standard X.509. Quando si visita un sito web, soprattutto un sito che deve essere molto sicuro (come quello della propria banca), il sito web invia il proprio certificato (la chiave pubblica) al browser web, e viceversa. Il certificato è solitamente un file con estensione pem, che deve essere verificato per assicurarsi che provenga davvero dal server web. Altrimenti un qualsiasi pirata potrebbe creare un certificato finto e spacciarsi per uno dei principali istituti bancari. La verifica avviene in due passaggi: in primo luogo, il browser controlla presso una Certificate Authority che il certificato crittografico ricevuto appartenga davvero al sito che si è presentato con tale certificato. Ogni CA ha semplicemente una lista di nomi di dominio e altre informazioni con associate le chiavi pubbliche (chiamata trust list, lista di fiducia), quindi basta cercare il nome di dominio e vedere se la chiave pubblica fornita dal sito sia la stessa assegnata al suo nome di dominio. Poi, si invia al server un testo crittografato con la chiave pubblica: se questo riesce a decifrarla e rispedirla al browser vuol dire che è davvero chi sostiene di essere, perché solo il legittimo proprietario della chiave pubblica possiede anche la chiave privata necessaria a decifrare il testo.

Fig. 1 • Un certificato contraffatto manda in crash GNUtls, e ogni programma che dipende da questa libreria

IL PUNTATORE È LIBERO, I DATI NO

In GNUTLS, la verifica di un certificato viene operata da una serie di funzioni, riconducibili alla funzione gnutls_x509_trust_list_verify_crt(). Nel 2017 la funzione venne modificata per correggere un piccolo difetto. Le righe finali passarono da:

```
cleanup:
  return result;
```

alla versione:

```
cleanup:
  gnutls_free(signature->data);
  return result;
```

Questo piccolo bugfix serviva a tamponare un memory leak non particolarmente grave, ma che ovviamente doveva essere risolto. Con l'uso della funzione **gnutls_free** la memoria viene effettivamente liberata. C'è però un problema: scrivendolo così, l'unica cosa che avviene è che il puntatore all'area di memoria viene liberato, ma i dati non vengono cancellati. La differenza è importante, perché in questo modo i programmi multi-thread che usano la libreria si ritrovano in una situazione di use-after-free, cioè con altre funzioni che usano ancora i dati nonostante il puntatore sia stato liberato. Si tratta di un accesso "illegale", che provoca il crash della libreria e solitamente anche del programma che ne sta facendo uso. Nei programmi a singolo thread si verifica un double-free, con un secondo tentativo di liberare il puntatore ai dati (che però è già stato liberato in precedenza), risultando sempre in un crash.

L'EXPLOIT

Ci si potrebbe chiedere: ma se il tentativo di verifica di un certificato, operazione molto comune, manda in crash il programma come è possibile che nessuno se ne sia accorto prima? Il fatto è che il problema non si presenta in tutti i casi. Anzi: per renderlo evidente serve un certificato malevolo, creato appositamente per innescare il bug. In particolare, devono essere impostati dei parametri errati. Un file pem, infatti, è un certificato codificato in base64. Il certificato non contiene soltanto la chiave crittografica pubblica, che è comunque l'informazione più importante, ma anche una serie di altre informazioni. Questo servono per facilitare la verifica del certificato, e vengono quindi usate da programmi come OpenSSL o GNUtls. Un modo per leggerle facilmente, senza dover decodificare manualmente il file del certificato, è il comando

```
openssl x509 -in certificato.pem -text -noout
```

Se diamo una occhiata a un certificato valido, otterremo questi dati:

```
Common Name: RapidSSL CA
Organization: GeoTrust, Inc.
Country: US
Valid From: February 19, 2010
Valid To: February 18, 2020
Issuer: GeoTrust Global CA, GeoTrust Inc. Write
  review of GeoTrust
```

Invece, il file malevolo (che si può scaricare, per fare dei test, dall'indirizzo ***http://bit.ly/lm191hackingzone***) restituirà un errore. Se, infatti, il file non viene codificato correttamente è impossibile recuperare i vari parametri. È anche impossibile recuperare una corretta chiave crittografica, ma di quella ce ne si accorgerebbe comunque in un secondo momento: il primo problema che si presenta è proprio l'impossibilità di risalire alla CA che ha emesso il certificato, per poterlo verificare. Se fate il test con OpenSSL, noterete che si limita a rispondere che il certificato non è valido o e danneggiato. In GNUtls, invece, una situazione di questo tipo causa il crash della libreria.

Quindi finché il certificato è autentico va tutto bene, il problema si pone solo nel caso in cui un server o un client vogliano causare un Denial of Service dall'altra parte e inviino un certificato appositamente falsato. Una situazione non tanto assurda: un attaccante che desidera disattivare un server web potrebbe connettersi inviando un certificato contraffatto, e causare il crash del server, che a quel punto non potrebbe più rispondere nemmeno agli altri utenti. Chiaramente, gli amministratori del server non impiegherebbero molto tempo a riavviarlo, ma con una adeguata botnet sarebbe possibile continuare a mandare in crash il server con poco sforzo. In realtà, GNUtls controllava già i parametri forniti dal certificato, ma la funzione era stata scritta male. Invece di

■ **Fig. 2 • La patch aggiunge solo due righe di codice, svuotando la variabile incriminata del contenuto**

```
ret = _gnutls_x509_read_value(cert->cert,
   "tbsCertificate.si
```

era stato scritto

```
ret = _gnutls_x509_read_value(cert->cert,
    "signatureAlgorithm.parameters", &sp2);
```

Si è trattato di un semplice errore di digitazione: chi ha inserito questa funzione ha copiato il codice da un'altra parte e si è dimenticato di aggiustare il nome del parametro. Un problema più comune di quanto si vorrebbe pensare.

LA SOLUZIONE

Per fortuna, la soluzione è stata implementata quasi immediatamente. Il ricercatore del Google Project Zero ha infatti proposto un semplice bugfix che è stato subito accettato dagli autori di GNUtls e integrato nel codice sorgente della libreria. Aggiungendo due sole righe di codice alla funzione incriminata:

```
cleanup:
        gnutls_free(signature->data);
        signature->data = NULL;
        signature->size = 0;
        return result;
```

i dati vengono eliminati, e non si corre il rischio di un accesso dopo la liberazione del puntatore.

La nuova versione di GNUtls, che include questo bugfix, è già disponibile e, al momento in cui scriviamo, sta per essere inserita nei repository delle principali distro GNU/Linux.

La libreria alternativa, OpenSSL, non ha questa vulnerabilità, ma ovviamente non tutti possono rivolgersi ad essa. Questo perché solo GNUtls è davvero compatibile con la licenza GNU GPL, quindi i programmi rilasciati sotto la GNU GPL non possono usare OpenSSL senza inserire una apposita eccezione nella propria licenza.

UTENTI ANDROID SPIATI CON UN'APPLICAZIONE

Pare che un'azienda italiana abbia sviluppato delle applicazioni, rilasciate sul Google Play Store e installate da centinaia di utenti, che dietro la promessa di servizi telefonici, offerte e promozioni ottengano il controllo dei dispositivi

Che la sorveglianza sia diffusa, e in fondo siamo tutti spiati in un modo o nell'altro, è una cosa a cui l'utente medio ha ormai fatto l'abitudine. È una cosa su cui si scherza tranquillamente, come se fosse un problema distante. Naturalmente, chi apprezza la filosofia del software libero lo fa proprio perché tiene alla propria privacy, ma si tratta di una minoranza della popolazione. La maggioranza degli utenti non si fa troppi problemi a scambiare una parte anche consistente della propria privacy per qualche comodità anche minima. È quello che è successo nel caso Exodus, arrivato sulle pagine dei giornali qualche settimana fa. Tra l'altro, il caso è rimasto una notizia per poco tempo, a conferma della fondamentale indifferenza dei lettori del grande pubblico. C'è anche da considerare che per il momento sappiamo poco ma, riassumendo le informazioni di dominio pubblico, possiamo dire che alcune aziende italiane potrebbero aver sviluppato degli spyware per Android, pubblicandoli sul Google Play Store. Queste applicazioni permettevano agli autori del malware l'intercettazione delle attività dello smartphone, ed erano camuffate come applicazioni di operatori telefonici. E a essere infettati erano alcune centinaia di cittadini italiani. Si tratta di una violazione della privacy grave, ma uno dei motivi per cui è potuta avvenire è proprio che la maggioranza degli utenti non da peso a queste cose. Per fortuna, anche se i cittadini non si preoccupano di queste minacce, c'è chi lo fa al posto loro. Come la magistratura.

L'INCHIESTA: COME È STATO SCOPERTO EXODUS

La procura di Napoli ha dichiarato (***http://bit.ly/lm191androidcorner***) di avere iniziato da tempo una inchiesta per capire chi guidasse questa operazione di spionaggio, e a che pro. Le indagini hanno richiesto la collaborazione di un gran numero di esperti delle forze dell'ordine, e al momento sembra avere avuto (grazie ai sequestri preventivi ordinati dalla procura) l'effetto di interrompere lo spionaggio anche sugli smartphone già infettati dal malware. Si legge, nel comunicato stampa del procuratore Giovanni Melillo, che "l'intervento, diretto e coordinato da questo Ufficio, degli specialisti del CNAIPIC della Polizia Postale (Centro nazionale anticrimine informatico per la protezione delle infrastrutture critiche, n.d.r.), del ROS dei Carabinieri, e del Nucleo Speciale Tutela Privacy e Frodi Tecnologiche della Guardia di Finanza, ha portato al definitivo spegnimento, con cessazione di ogni attività, della piattaforma informatica Exodus".

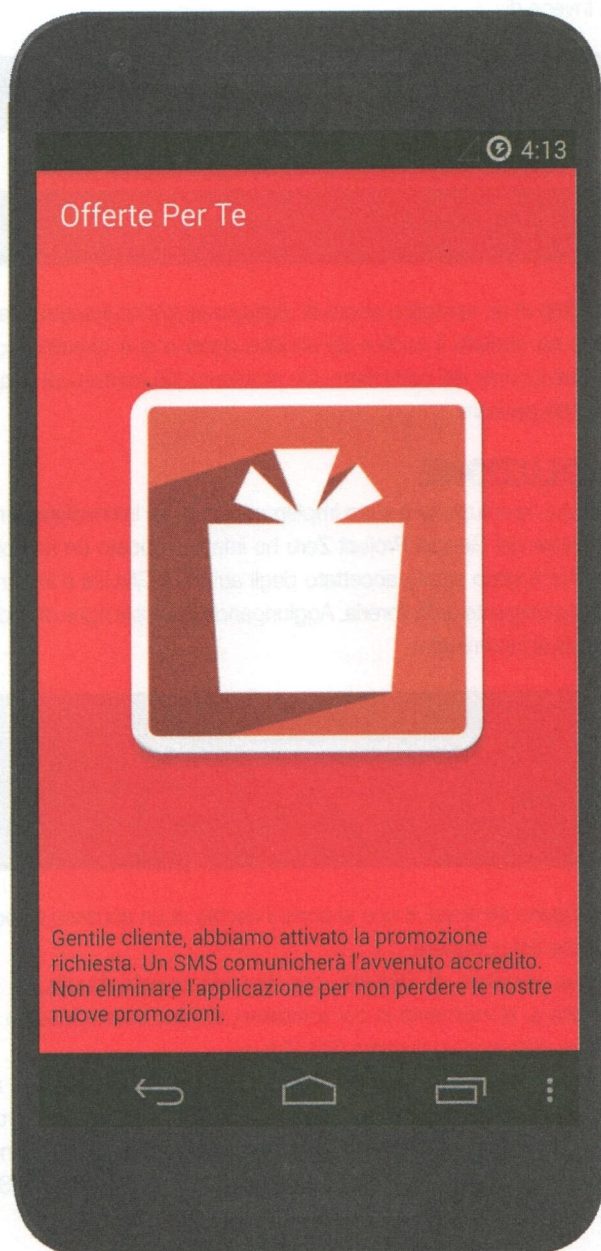
L'utilizzo di varie forze di polizia si è probabilmente reso necessario per coprire i vari ambiti,

visto che i malware potrebbero avere avuto diversi scopi. Non sappiamo nemmeno quali siano state le persone effettivamente colpite, ma la presenza del centro della Polizia che si occupa di proteggere le infrastrutture digitali vitali della Repubblica fa pensare che tra i malcapitati possa esserci qualche nome importante. Le informazioni che abbiamo provengono da un report anonimo pubblicato dal gruppo Security Without Borders (***http://bit.ly/lm191swb***), che ha probabilmente condotto le indagini in parallelo con la procura di Napoli. L'analisi degli spyware ha permesso di individuare delle parole chiave scritte in dialetto calabrese, il che ha fatto presumere che gli autori fossero abitanti di quella regione (o si siano solo divertiti a usare queste parole per sviare le indagini). Inoltre, i ricercatori hanno appositamente installato le applicazioni malevole su alcuni smartphone per analizzare in tempo reale il flusso dei dati e quindi capire come operassero questi spyware. Si è scoperto che i vari dati prelevati dallo smartphone venivano quasi sempre inviati a un server, all'indirizzo ***ws.my-local-weather.com***. Verso questo server veniva attivata una reverse shell senza crittografia (quindi con la comunicazione in chiaro) e i ricercatori hanno potuto facilmente registrare tutto ciò che avveniva. Per risalire agli autori del software, i ricercatori hanno quindi provato ad accedere al server che sembrava controllare gli spyware: il server rispondeva solo con la richiesta di password: l'unica informazione fornita da esso era una icona. I ricercatori hanno quindi prelevato l'icona e l'hanno immessa in Shodan (il famoso motore di ricerca per l'IoT) per cercarne di simili. E le hanno trovate: altri server presentavano una icona identica, ed erano in buona parte server web per la gestione di servizi di videosorveglianza sviluppati proprio da una azienda calabrese. In vecchie versioni dello spyware, che Google ha fornito ai ricercatori di Security Without Borders, ci sono persino riferimenti alla stessa azienda. Non abbiamo citato il nome dell'azienda in questione nel rispetto del principio di non colpevolezza, per cui fino a prova contraria tutti devono essere considerati innocenti. Del resto, è anche possibile che il server dell'azienda in questione sia stato crackato da altri attaccanti: tutto quello che sappiamo del report di SWB è che le applicazioni contattavano un preciso server, ma non sappiamo se quel server fosse a sua volta stato crackato e qualcuno lo stesse usando per far ricadere la colpa sull'azienda proprietaria del server. Il compito di scoprire questi dettagli è riservato alla magistratura.

Fig. 1 • Le applicazioni erano pubblicate sul Google Play Store con nomi generici

COME FUNZIONANO GLI SPYWARE?

I malware risultano attivi dal 2016 (fino all'inizio del 2019), e venivano "spacciati" come applicazioni di operatori telefonici, per ottenere informazioni sulla propria SIM card, o per accedere a offerte speciali. Non è tutt'ora chiaro quale fosse il piano di diffusione: ovviamente, essendo disponibili sul Google Play Store, le applicazioni potevano essere installate da chiunque sul proprio telefono, ma si confondono in mezzo a tutte le altre, ed è un metodo poco pratico per infettare molta gente, visto che app poco usate non finiscono facilmente nella prima pagina di Google Play e nessun utente va a cercare applicazioni nelle ultime pagine. È possibile che vi fosse un piano per colpire persone precise, magari inviando spam contenente link all'applicazione in modo mirato, ma nel momento in cui scriviamo non sono stati diffusi dettagli in merito. Quello che si sa è che gli smartphone colpiti sembrano essere diverse centinaia, ma si suppone comunque entro il migliaio. Sembrano numeri bassi, se pensiamo ai milioni di smarpthone presenti in Italia, ma è il concetto di base a preoccupare: questi sistemi avrebbero potuto spiare molte persone, e forse l'unico motivo per cui non l'hanno fatto è che sono stati scoperti in tempo. Oppure, avevano obiettivi molto precisi e non puntavano sui grandi numeri, ma sul rubare informazioni preziose a persone con segreti importanti. Chiaramente, qualcuno può anche essere caduto nella trappola per puro caso, trovando una di queste applicazioni e installandosela, visto che molti utenti prendono alla leggera la concessione dei permessi di accesso alle app al momento dell'installazione. Per molti utenti, pare non esserci nulla di strano in una applicazione che dovrebbe soltanto mostrare le previsioni del tempo che chiede l'accesso alle informazioni sulle telefonate e email. Tra l'altro, per chi è stato infettato dai malware Exodus il problema di sicurezza è più ampio di quanto si può immaginare: siccome le reverse shell non sono crittografate e protette da password, eventuali altri malintenzionati possono collegarsi al dispositivo. Se uno smartphone infetto si trova in una rete Wi-Fi, altri membri della rete possono, con una scansione, accorgersi che esiste un dispositivo con una reverse shell non protetta attiva e connettersi prendendone il controllo. Il malware aveva anche un sistema di "universal root" per ottenere un terminale di root su qualsiasi dispositivo supporti Android 6. In attesa degli sviluppi della vicenda, possiamo solo ribadire un concetto che dovrebbe essere scontato: quando concediamo a una app l'accesso al nostro smartphone dobbiamo assicurarci in primo luogo di averne davvero bisogno, e in secondo luogo di non concederle più autorizzazioni di quante siano strettamente necessarie.

GREP: UN PO' DI STORIA

Uno dei comandi più utili sui sistemi Unix è Grep, usato per filtrare testi e output di programmi, è nato quasi per caso, dietro richiesta di uno psicologo appassionato di analisi dei testi letterari

Gli anni '70 sono iniziati da poco, è il 1971. I due principali produttori di computer sono IBM e DEC. La seconda si chiama in realtà Digital, o Digital Equipment Corporation per esteso, ma tutti la chiamano DEC perché le sigle a tre lettere vanno di moda assieme ai pantaloni a zampa di elefante. I computer DEC sono diffusi soprattutto nelle università, perché i lavoratori apprezzano la maggiore apertura dell'azienda a modifiche dell'hardware e del software. Nelle università i computer sono una tecnologia in piena evoluzione, e in ogni ateneo c'è almeno un gruppo di appassionati pronto a sperimentare, anche in modo non convenzionale, per capire fin dove si possano spingere le applicazioni di un calcolatore digitale. Persino i ricercatori di materie umanistiche pensano a come usare i computer per fare nuovi studi.

COMPUTER COME ARMADI A DUE ANTE

I computer che DEC fornisce alle università sono solitamente della serie PDP: nel 1971, diversi atenei hanno il PDP-11. Questi computer sono grandi armadi con tastiere simili a quelle delle macchine per scrivere, e hanno come dispositivo di output una telescrivente. Oggi è difficile immaginarlo, ma all'epoca era raro che un computer fosse collegato a un monitor e presentasse una schermata con il testo. Il testo veniva stampato su un nastro di carta, come fosse un telegrafo. Molti anni prima, ai tempi del PDP-7, due ricercatori dei Bell Laboratories di nome Ken Thompson e Dennis Ritchie avevano sviluppato un sistema chiamato Unix, proprio per la serie PDP. All'epoca del PDP-11, Unix si è diffuso. Soprattutto, lo utilizza il PDP-11 a cui ha accesso Lee McMahon, psicologo laureato ad Harvard. McMahon è interessato all'elaborazione di testi: in particolare, vuole scoprire gli autori di una serie di testi pubblicati anonimamente. La raccolta è chiamata "Federalist papers" (***http://bit.ly/fedepape***), scritta dai fondatori degli Stati Uniti Alexander Hamilton, James Madison e John Jay senza che però nessuno dei singoli testi fosse firmato dall'autore. Grazie alle ricerche si scoprirà che la maggioranza dei testi venne scritta da Hamilton, a cui tra l'altro è dedicato il musical che ha avuto grande successo negli ultimi anni (***http://bit.ly/musicalhamilton***). Un musical sulla nascita di Unix, purtroppo, non ci risulta sia ancora stato prodotto. Ma non si sa mai.

L'EDITOR ED...

Sul sistema Unix, l'editor di testi si chiama **ed**. Precursore di **vi**, era un editor pensato per l'ambiente in cui veniva impiegato: i computer con telescrivente. I comandi dell'editor sono costituiti da una sola lettera. Per esempio il comando **p** (print) stampa una linea, mentre **d** (delete) la cancella. I caratteri non venivano davvero cancellati, non si può togliere l'inchiostro dalla carta, ma veniva stampata una linea orizzontale. Ci sono anche i comandi **g** (global) e **s** (substitute), che permettono la ricerca e sostituzione di espressioni regolari. Per cercare le linee che contengono una parola basta scrivere **g/parola/**. Questi comandi brevi permettevano, nel 1971, di risparmiare tempo e carta. In realtà, **ed** è ancora presente su tutti i moderni sistemi GNU/Linux. Non è più l'editor di testi predefinito, ma se hai bisogno di lavorare con una telescrivente ora sai qual è il programma migliore.

... E SUO FIGLIO GREP

McMahon ha un problema: i vari testi messi assieme occupano uno spazio di circa 1 MB. E il PDP-11 ha al massimo 64KB di memoria RAM. Quindi non è possibile caricare tutti i testi in **ed** per poterli leggere e analizzare. Bisogna trovare il modo di filtrarli, caricando in memoria soltanto le righe che contengano una certa espressione regolare. McMahon chiede a Ken Thompson se sia possibile implementare qualcosa del genere e, nel giro di una giornata, Thompson riadatta il codice di **ed** per creare **grep**. E lo ha chiamato grep perché di fatto il suo risultato è quello che si potrebbe ottenere con ed usando il comando **g/re/p**, cioè **g**lobal/**r**egular**e**xpression/**p**rint.

Billy, the sysadmin cat

UUoC

Quindi il nuovo browser Edge è una versione di Chromium modificata.

Mi fa piacere che Microsoft sia tornata a fare quello che fa meglio...

...cioè prendere roba da altri, modificarla quel tanto che basta, e distribuirla col proprio nome.

Potrei quasi decidere di passare a Windows...

Devo solo aspettare che il nuovo Windows sia una distro Linux.